T. DE ROO

Lymphografie

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/lymphografie0000tomd

Lymphografie

DE UITGAVE VAN DIT PROEFSCHRIFT WERD MOGELIJK GEMAAKT DOOR EEN SUBSIDIE VAN DE NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR ZUIVER-WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK (Z.W.O.)

Lymphografie

EEN STUDIE VAN DE DIAGNOSTISCHE EN THERAPEUTISCHE MOGELIJKHEDEN IN DE PRAKTIJK

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DE GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE
AAN DE RIJKSUNIVERSITEIT TE LEIDEN
OP GEZAG VAN DE RECTOR MAGNIFICUS DR. D. J. KUENEN,
HOOGLERAAR IN DE FACULTEIT DER WISKUNDE
EN NATUURWETENSCHAPPEN, TEN OVERSTAAN VAN EEN
COMMISSIE UIT DE SENAAT TE VERDEDIGEN
OP WOENSDAG 28 OKTOBER 1964 TE 15.00 UUR DOOR

TOM DE ROO

GEBOREN TE SOERABAJA IN 1928

TE ASSEN BIJ
VAN GORCUM & COMP. N.V. - DR. H. J. PRAKKE & H. M. G. PRAKKE

PROMOTOR: PROF. DR. J. R. VON RONNEN

Aan mijn ouders
Door en Erny

Dit proefschrift werd bewerkt in de Radiologische Afdeling van het Academisch Ziekenhuis te Leiden.

Herkomst patiënten: Academisch Ziekenhuis, Leiden. Ant. van Leeuwenhoekhuis, Amsterdam. Burgerziekenhuis, Amsterdam. Wilhelmina Gasthuis, Amsterdam. Diaconessenhuis, Leiden. Elisabeth Ziekenhuis, Leiden. Havenziekenhuis, Rotterdam. Diaconessenhuis, Utrecht.

Pathologische anatomie: Pathologisch-anatomisch Laboratorium, Academisch Ziekenhuis, Leiden (Hoofd: Prof. Dr. Th. G. van Rijssel). Afd. Pathologische anatomie, Ant. van Leeuwenhoekhuis, Amsterdam (Hoofd: Prof. Dr. J. F. Hampe). Pathologisch-anatomisch Laboratorium, Diaconessenhuis, Utrecht (Hoofd: P. H. M. de Roo).

Cytologie: Laboratorium voor Klinische Cytologie, Academisch Ziekenhuis, Leiden (Hoofd: Dr. P. Lopes Cardozo).

Tekeningen: J. Tinkelenberg, Anatomisch-embryologisch Laboratorium, Academisch Ziekenhuis, Leiden (Hoofd: Prof. Dr. J. Dankmeyer). Mevrouw J. Wetselaar-Whittaker, Academisch Ziekenhuis, Leiden.

Fotografie: C. Th. Ruygrok en M. G. Popkes, Radiologische Afdeling, Academisch Ziekenhuis, Leiden.

Inhoud

INLEIDING 1

HOOFDSTUK I. HISTORISCH OVERZICHT 3

HOOFDSTUK II. ANATOMIE VAN HET LYMPHEVAATSTELSEL. 8

HOOFDSTUK III. TECHNIEK VAN DE LYMPHOGRAFIE 20

HOOFDSTUK IV. HET NORMALE LYMPHOGRAM 35

HOOFDSTUK V. HET PATHOLOGISCHE LYMPHOGRAM 56

1. Differentiëren van primaire en secundaire lymphoedemen van de extremiteiten 56

2. Aantonen van laesies of obstructies van de ductus thoracicus, die een chylothorax of een chyloperitoneum tot gevolg hebben 89

3. Aantonen, differentiëren en vaststellen van de uitbreiding van:
   a. *benigne processen: acute, chronische en specifieke ontstekingsprocessen* 92
   b. *maligne processen: morbus Hodgkin, reticulosarcoom, chronische lymphatische leucacmie, lymphosarcoom, carcinoom- en seminoommetastasen* 94

4. Controleren van de gevolgen van radiologische, chemotherapeutische en chirurgische behandeling van maligne processen 151

HOOFDSTUK VI. COMPLICATIES 158

SAMENVATTING. 164

SUMMARY 168

RÉSUMÉ 172

LITERATUUR. 176

Inleiding

De bestudering van het lymphevaatstelsel van de mens heeft lange tijd weinig belangstelling gehad. Men vraagt zich af, welke de achtergrond is van de zo geringe exploratie van dit belangrijke orgaansysteem. Het struikelblok bij het verkennen van deze materie is steeds het röntgenologisch zichtbaar maken van het lymphevaatstelsel geweest.

De revolutionaire ontdekking van Kinmonth in 1952 bracht hierin een grote ommekeer teweeg. Hij maakte de lymphevaten zichtbaar door subcutaan Patent blue violet te injiceren, waardoor deze lymphevaten, die normaal niet van het omliggende weefsel zijn te onderscheiden, door het opnemen van het gekleurde weefselvocht zichtbaar werden. Als gevolg daarvan was een directe injectie met contrastvloeistoffen mogelijk.

In het buitenland hebben zich sindsdien velen intensief bezig gehouden met onderzoekingen van het normale en pathologische lymphevaatstelsel bij mens en dier. Maar veelal is men gestrand op technische moeilijkheden, waardoor het onderzoek nauwelijks enige vordering maakte.

Het doel van de studie, die aan deze dissertatie ten grondslag lag, was een inzicht te krijgen in de lymphografie, toegepast in de praktijk, alsmede haar waarde voor diagnostiek en therapie te testen. Wij hebben ons vooreerst afgevraagd, op welke wijze het onderzoek voor de patiënt zo snel en doelmatig mogelijk kon geschieden. Om dit te bewerkstelligen hebben wij de chirurgisch-technische handelwijze vereenvoudigd en de methode van het röntgenologische onderzoek gestandaardiseerd.

Na een historisch overzicht zullen wij achtereenvolgens de anatomie van het lymphevaatstelsel, de door ons toegepaste onderzoektechniek en het normale lymphogram (met variaties) bespreken. Een vooropgestelde vraag was, voor welke ziektegevallen de lymphografie haar waarde kon bewijzen. Deze zouden in verband moeten staan met het lymphevaatstelsel. Hierdoor kon een beperking van het studieterrein worden verkregen.

De dissertatie gaat verder met een overzicht van de resultaten, verkregen na onderzoekingen bij 100 patiënten. Deze werden door ons verricht in de Radiologische afdeling van het Academisch Ziekenhuis te Leiden. Wij hebben ons doelbewust niet gehouden aan één ziektebeeld, omdat wij

meenden het belang van de lymphografie ook te moeten aantonen bij andere ziekteprocessen. Met betrekking hiertoe kwam de vraag bij ons op of het onder meer mogelijk zou zijn de ziekteprocessen door bestudering van pathologische lymphklieren op het lymphogram te differentiëren. In de publikaties, welke op dit gebied tot nu toe verschenen, is men over het algemeen hieromtrent bijzonder terughoudend.

De planigrafie – een veelal toegepaste hulpmethode in de röntgendiagnostiek – leek ons, hoewel voor dit doel nog nimmer genoemd, vooral in twijfelgevallen uitkomst te kunnen bieden.

In de overtuiging dat de bestudering van het lymphevaatstelsel nog in het beginstadium verkeert, daarbij lettend op de onderzoekingen welke wij hebben verricht, menen wij dat de lymphografie nog ongekende mogelijkheden biedt. Met deze dissertatie hopen wij dan ook een stimulerende bijdrage te hebben geleverd.

1 *Historisch overzicht*

Reeds in de vroege oudheid was het bestaan van lymphebanen bekend. Aristoteles (384-322 v. Chr.) beschreef vaten, die een kleurloze vloeistof bevatten. Door Erasistratos en Herophilos (± 300 jr v. Chr.), artsen van de Alexandrijnse school, werden deze banen bij mens en dier als ductus lactei beschreven. Nadien zou het 2000 jaar duren, voordat verdere bestudering van deze vaten ter hand werd genomen. In dit verband moeten genoemd worden:
Fallopius (1523-1562), die de lymphebanen van de lever beschreef, Eustachius (1513-1574), die de ductus thoracicus bij het paard ontdekte en Asellius (1581-1627), die bij honden in het mesenterium een groot aantal met melkachtige vloeistof gevulde vaten vond, die door hem vasa chylifera werden genoemd. Johannes van Horne (1621-1707), benoemd tot Hoogleraar in de Anatomie te Leiden in 1651, ontdekte de ductus thoracicus bij de mens. Onafhankelijk van Pecquet, die in 1647 de cysterna chyli bij honden vond, gaf van Horne in zijn werk 'Novus ductus chyliferus' (1652) een volledige beschrijving van de grote lymphebanen bij de mens. Andere onderzoekers uit die tijd zijn Thomas Bartholinus (1630-1702) en Olaus Rudbeck (1616-1680), die bijna tegelijkertijd de resultaten van hun onderzoekingen meldden. Belangrijk is, dat Rudbeck in 1653 een monografie over het lymphevaatstelsel schreef, waarin voor het eerst kleppen werden genoemd. Hij gaf ook aan, dat door afsluiting van lymphevaten ascites en oedemen konden ontstaan.

Door de onderzoekers werden de vaten, om ze van het omliggende weefsel te kunnen onderscheiden, wel gevuld met lucht, melk of gekleurde vloeistof.

Antonius Nuck (1650-1692), benoemd tot Hoogleraar in de Anatomie te Leiden in 1677, slaagde als eerste erin door middel van injecties met kwikzilver nagenoeg het hele lymphevaatstelsel zichtbaar te maken. Deze techniek maakte het mogelijk de lymphebanen te conserveren om daardoor hun verloop en samenhang te bestuderen. Zijn boek 'Adenographia curiosa et uteri foemenei anatome nova' (1691) kan nog steeds beschouwd worden als de basis van onze kennis betreffende deze materie.

[1] Het historische overzicht is ontleend aan de werken van Jossifow (1930), Dankmeyer (1957), Kaindl (1960), Leiber (1961) en Tjernberg (1962).

AFB. 1.

AFB. 1. Ontdekking van de ductus thoracicus (HH) door J. v. Horne. Illustratie uit zijn werk 'Novus ductus chyliferus' (1652).

AFB. 2. Het lymphevaatstelsel van de nieren en de vrouwelijke geslachtsorganen. Illustratie uit het boek 'Adenographia et uteri foemenei anatome nova' (1691) door A. Nuck.

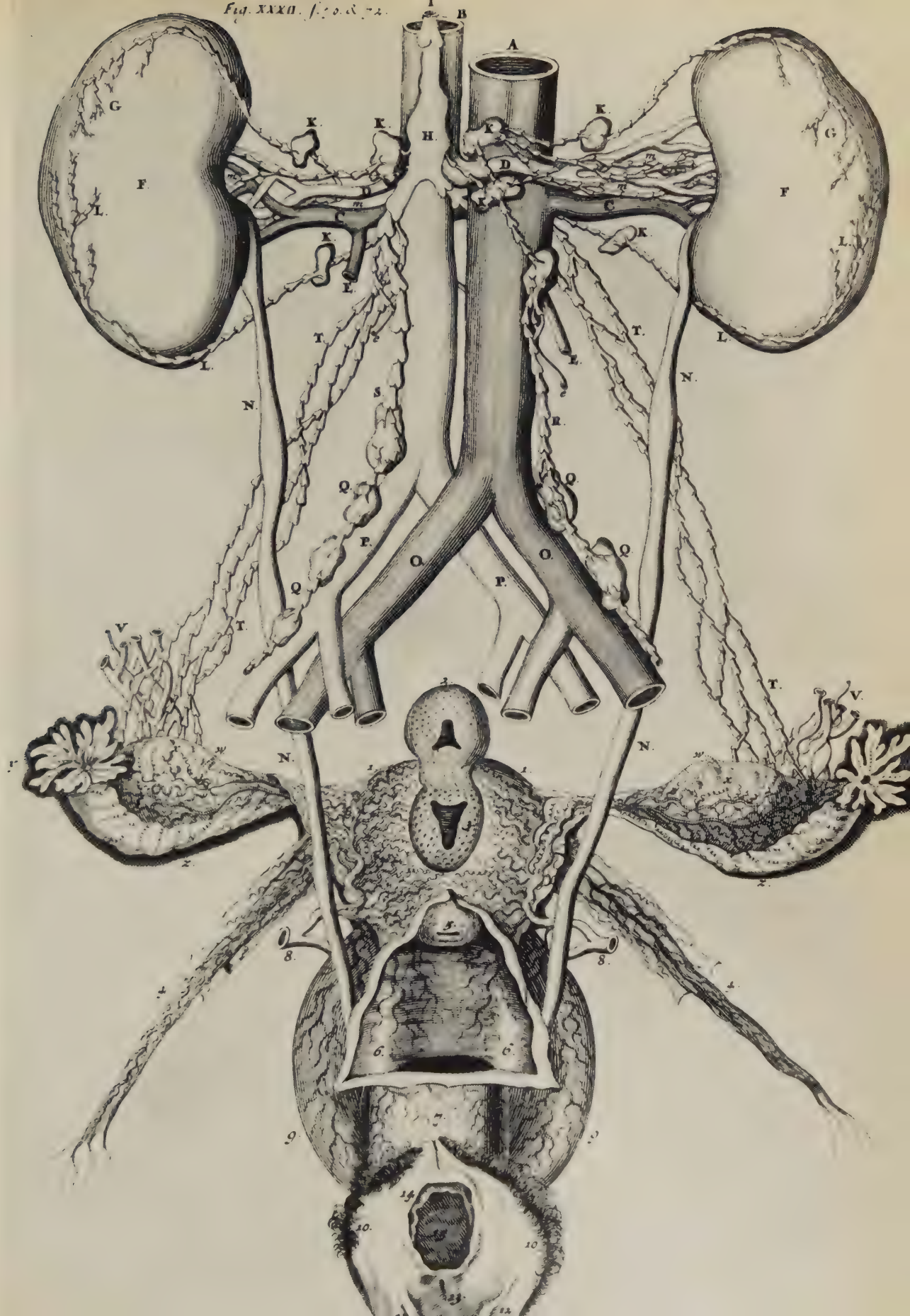


Fig. XXXII.
A
B
G
F
L
K
H
D
m
T
N
S
R
Q
P
O
V
W
X
Y
Z
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Het waren Mascagni (1781) en Cruikshank (1789) die, voortbouwend op het werk van Nuck, de topografie van het lymphevaatstelsel in alle delen van het lichaam behandelden.

Na deze publikaties uit de 17e en 18e eeuw heeft het vele jaren geduurd, voordat ook de fijnere morphologische structuur in het lymphevaatsysteem bekend werd en men een betrekkelijk duidelijke voorstelling van het stelsel begon te krijgen. Men meende, dat in het lymphklierparenchym grote holle ruimten bestonden, waar de vasa afferentia in uitmondden en waar de vasa efferentia voor de afvoer zorgden (Noll 1850). Vele ziekten werden toegeschreven aan bedorven of stagnerende lymphe, in het algemeen ook de lymphklierzwelling. Pas door de grondige studies van Kölliker (1852), Billroth (1858; 1861; 1862), Teichman (1861), Frey (1861), Hansen (1871) en His (1860; 1862) werd bewezen, dat lymphklieren behoorden tot een speciaal orgaansysteem, dat zich duidelijk onderscheidde van andere lymphoïde weefsels. Aan de grondgedachte van de histologische opbouw van lymphebanen en -klieren door His is eigenlijk tot heden in wezen weinig nieuws meer toegevoegd.

De door Nuck toegepaste techniek van injiceren met kwikzilver was moeilijk en tijdrovend; daarom zochten andere onderzoekers naar een eenvoudiger methode.

Gerota gebruikte in 1896 een nieuwe oplossing, die bestond uit Berlijns blauwe olieverf, sterk verdund met terpentine en ether. Deze methode vond na verschillende verbeteringen een algemene toepassing bij kadavers. Gebruik makend van deze techniek schreef Jossifow (1930) een monografie over het totale lymphevaatstelsel van de mens. Deze monografie heeft zijn waarde behouden. Ook van Rouvière verscheen in 1932 een uitstekend handboek over hetzelfde onderwerp.

Bovengenoemde onderzoekingen werden verricht bij kadavers; Dalmady was de eerste, die de lymphevaten van de huid bij de mens bestudeerde (1911).

Om lymphebanen en -klieren door middel van röntgenonderzoek zichtbaar te maken werd gebruik gemaakt van:

A. *de indirecte methode.* Talrijke onderzoekers hebben getracht de lymphebanen zichtbaar te maken door injectie van contrastvloeistoffen in lichaamsholten (peritoneale, pericardiale, pleurale, subarachnoidale, subdurale en neusholten) of in weke delen (uterus, gewrichten, bronchi, spieren, pezen, tong, tonsillen, testis en epididymis). Als contrastvloeistoffen werden gebruikt: colloidale oplossingen van thorium-dioxyde, zoals thorotrast; oliehoudende oplossingen, zoals lipiodol en waterige oplossingen zoals urografine, biligrafine, joduron en collargol.

Pfahler (1932) toonde als eerste bij de mens röntgenologisch lymphevaten aan door injectie van lipiodol in de sinus maxillaris; na een week konden de afvoerende lymphevaten van dit gebied worden waargenomen. De lymphebanen en -klieren van de thorax werden in 1933 zichtbaar gemaakt door Saito, die thorotrast injiceerde in de peritoneale holte, en door Bartolotti en Torelli in 1934 door middel van inspuiting in het longweefsel. Menville en Ané (1933) injiceerden thorotrast in de cervix uteri en maakten de klieren van het bekken zichtbaar. Servelle meldde in 1955, dat onder bepaalde omstandigheden indirecte lymphografie mogelijk kon zijn door subcutane injectie van thorotrast. De meeste pogingen om door middel van subcutane injectie met contrastmiddelen lymphebanen en -klieren zichtbaar te maken bleven zonder resultaat (Montanini 1935, Arnulf 1955, Martorell 1955, Collette 1955, Leenhardt en Colin 1957 en Gergely 1958).

Door de lange tijdsduur, voordat de contrastvloeistof binnengedrongen is in de lymphebanen

en -klieren, bleek de indirecte methode, ondanks enkele positieve resultaten, in de praktijk geen toepassingswaarde te bezitten.

B. *de directe methode.* Bij deze techniek werd de contrastvloeistof door injectie direct in de lymphebanen en -klieren gebracht. Als contrastmiddelen werden thorotrast, lipiodol, collargol, urografine en biligrafine gebruikt.

In 1931 poogde Carvalho contrastvloeistof bij de mens direct in lymphklieren te injiceren, echter zonder resultaat. Teneff en Stoppani (1934), Shdanow en Durmashkin (1938) en Servelle (1945) slaagden erin lymphebanen en -klieren van het bekken zichtbaar te maken door directe injectie van thorotrast in de klieren van de inguinale streek. Servelle (1945; 1947) injiceerde bovendien percutaan dezelfde contrastvloeistof in variceuse lymphevaten bij sommige vormen van lymphoedeem.

Zoals reeds vermeld in de inleiding bracht Kinmonth in 1952 de grote ommekeer in deze onderzoekingen. Hij maakte gebruik van de kleurstof Patent blue violet (11% oplossing), die hij subcutaan injiceerde. Door het opnemen van het gekleurde weefselvocht werden de subcutane lymphebanen zichtbaar.

Na deze Engelse publikatie steeg de belangstelling voor het verder exploreren van het lymphevaatstelsel van de mens.

Arnulf te Lyon (1954), Collette in België (1957), Gergely en Zsebök in Hongarije (1957), Leenhardt te Montpellier (1957), Tosatti en Acconcia in Italië (1957), Kaindl in Duitsland (1958), Jacobsson en Johansson in Zweden (1959) en Fuchs, eveneens in Zweden (1960; 1962) ontwikkelden bovengenoemde methode en bestudeerden de pathologische veranderingen van het lymphevaatstelsel (o.a. de primaire en secundaire lymphoedemen). Als contrastmiddelen werden nog hoofdzakelijk waterige oplossingen, zoals urografine en biligrafine, gebruikt. Het thorotrast verviel wegens te grote toxiciteit en zijn radioactiviteit. Het nadeel van de waterige contrastmiddelen was de vluchtige beelden, die snel na de injectie verdwenen. Bovendien gelukte het hiermede in het algemeen niet lymphebanen en -klieren proximaal van het bekken zichtbaar te maken, aangezien het waterige contrastmiddel door de lymphe te sterk werd verdund.

Sheehan (1961), Hreshchyshyn (1961), Wallace en Viamonte (1962) in de Verenigde Staten, Rüttimann te Zürich (1960; 1962), Arvay, Picard en Desprez-Curely te Parijs (1962; 1963) e.a. publiceerden gunstige resultaten; door directe injectie van oliehoudende contrastmiddelen gelukte het hen de paralumbale en -aortale lymphebanen en -klieren en zelfs de ductus thoracicus zichtbaar te maken.

Bovengenoemde onderzoekingen werden bij de mens verricht. Voor de dierproeven verwijzen wij naar het proefschrift van Tjernberg (1962).

2 *Anatomie van het lymphevaatstelsel*

De nomenclatuur en röntgenanatomie van het lymphevaatstelsel zijn bij onze onderzoekingen voornamelijk gebaseerd op de anatomische studies van Jossifow (1930). De anatomische beschrijvingen van Cuneo en Marcille (1901), Bartels (1909) en Rouvière (1932), evenals de publikaties over de röntgenanatomie door Kinmonth (1954), Collette (1958), Kaindl (1958; 1960), Gergely (1958), Jacobsson en Johansson (1959), Malek (1959), Fuchs (1961), Herman (1963) en Desprez-Curely (1963) geven eveneens een goed inzicht. Wij hebben ons bewust aan de nomenclatuur van Jossifow gehouden, aangezien zijn onderverdeling een betere plaatsaanduiding van lymphklieren op het lymphogram inhoudt.

ALGEMENE BOUW VAN DE NORMALE LYMPHEVATEN

De lymphevaten vinden hun oorsprong als fijne dunwandige buisjes in de lymphecapillairen van de huid en het subcutane vetweefsel. De lymphecapillairen zijn wisselend van kaliber, doch in het algemeen wijder dan de bloedcapillairen. Zij zijn bekleed met dunvliezige endotheelcellen, die met gekartelde randen aan elkaar sluiten. Zij vormen met elkaar een fijnmazig netwerk, voorzien van blind eindigende uitbochtingen. Aan deze lymphecapillairen, die geen kleppen bezitten, sluiten de eigenlijke lymphevaten aan. Deze behoeven niet altijd wijder te zijn dan de lymphecapillairen. De wand, wel van kleppen voorzien, is, evenals die van de bloedvaten opgebouwd uit 3 delen: een tunica intima, een tunica media en een tunica adventitia. De kleppen vinden hun oorsprong in de tunica intima. Zij zijn paarvormig gegroepeerd en leggen zich bij het terugstromen van de lymphe tegen elkaar aan. Zij zijn in de lymphevaten zo gericht, dat de lymphe slechts van de periferie naar het centrum kan stromen. Waar de kleppen zich bevinden, is het vat iets wijder, zodat gevulde lymphevaten een rozenkransachtig voorkomen hebben. Bij kleine lymphevaten liggen de kleppen ongeveer 2-3 mm van elkaar verwijderd, bij grote 6-12 mm en in de ductus thoracicus 2-4 cm. Daar, waar de lymphevaten in de grote venen uitmonden, zijn zij steeds van kleppen voorzien, die indringen van het bloed voorkomen.

Van alle kanten lopen de lymphebanen, door tussenstations (regionale lymphklieren) onderbroken, naar het centrum van het lichaam toe, waar zij zich tenslotte verzamelen tot 2 grote centrale lymphestammen, de ductus thoracicus (lengte 35-45 cm), die in de vena subclavia sinistra uitmondt, en de ductus lymphaticus dexter (lengte 1-1½ cm), die in de vena subclavia dextra uitmondt.

ALGEMENE BOUW VAN DE NORMALE LYMPHKLIER

De algemene benaming 'lymphklier' is in de ware zin van het woord eigenlijk niet juist. Men zou beter kunnen spreken van lymphonodus, aangezien de lymphklieren als het ware op plaatsen liggen, waar meerdere lymphebanen zich samenvoegen tot enkele grotere. Men zou de lymphklier dus kunnen zien als een verwijding van de lymphebaan op dit knooppunt. De benaming 'lymphklier' is echter zo algemeen, dat wij er ons noodgedwongen aan zullen houden.

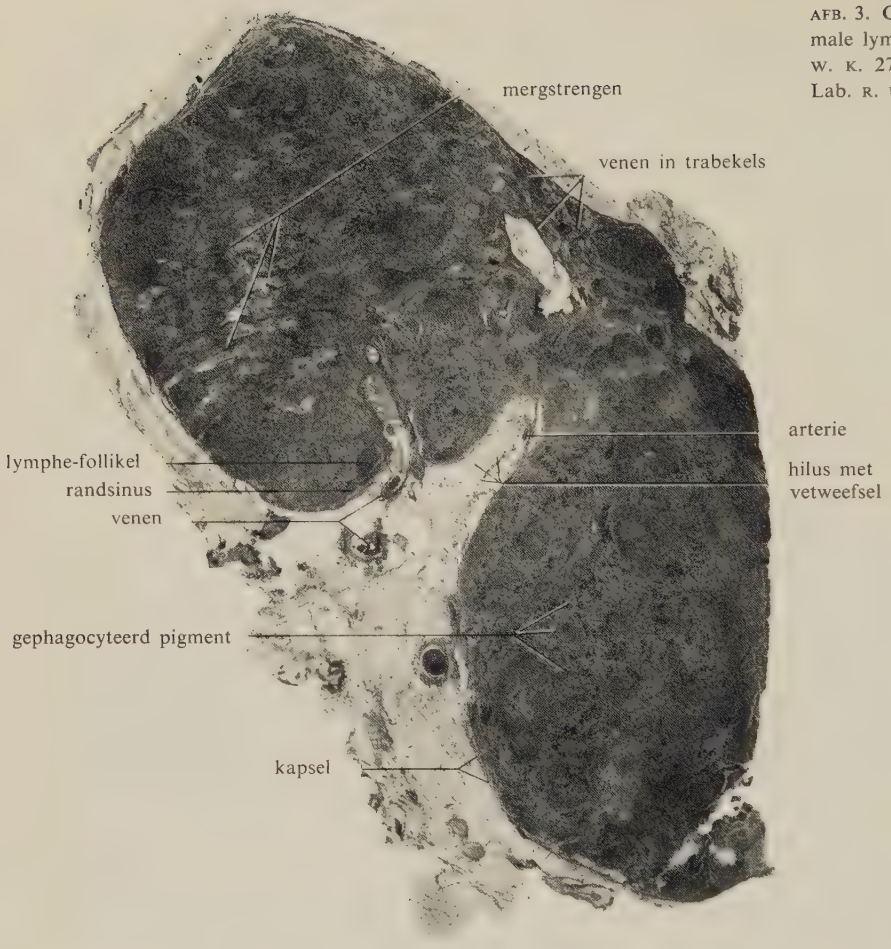
De grootte van een normale lymphklier varieert van ½-2 cm; de vorm is ovaal, rond of niervormig en enigszins afgeplat. De lymphklieren zijn omgeven door een niet scherp te begrenzen kapsel, bestaande uit een verdichting van rondom het orgaan gelegen losmazig bindweefsel, dat dikwijls vetcellen bevat. Vooral bij de niervormige lymphklier kan men aan de concave zijde een hilus onderscheiden.

De bindweefselverdichting is bij de hilus duidelijk zichtbaar. Zowel vanuit dit bindweefsel als vanuit het kapsel dringen dichte bindweefselschotten de lymphklier binnen en vormen de zogenaamde trabekels, die de in- en uittredende bloedvaten tot steun dienen. Afgezien van het kapsel en de trabekels is het orgaan opgebouwd uit reticulair bindweefsel. Dit vormt een grofmazig netwerk, waarin plaatselijk fijnmazige gebieden voorkomen. Deze fijnmazige gebieden zijn onder het kapsel min of meer bolvormig; centraal, rondom de hilus zijn zij strengvormig. Door dit vormverschil kan men aan de lymphklier een schorsgedeelte en een merggedeelte onderscheiden. Onmiddellijk onder het kapsel bevindt zich een rand van grofmazig reticulum, de zogenaamde randsinus of sinus marginalis. De fijnmazige gebieden, waarin de lymphocyten worden vastgehouden, vormen de follikels.

De arteriën, die via de hilus van de lymphklier de trabekels binnendringen, verlaten deze als kleinere arterievertakkingen en worden omgeven door een schede van fijnmazig, reticulair bindweefsel. Capillairen worden voornamelijk perifeer in de lymphklier aangetroffen.

De afferente lymphevaten treden de lymphklier aan de convexe zijde binnen. De kleppen in deze vaten bepalen de stroomrichting van de lymphe. Via de randsinus stroomt de lymphe door het grofmazig reticulum en verlaat de lymphklier via de hilus.

De cellen van het grofmazig reticulum kunnen, als onderdeel van het zogenaamde reticuloendotheliaal systeem, een phagocyterende werking ontplooien en derhalve aan de filtratie van de lymphe deelnemen. Anderzijds worden in de lymphklieren kleine lymphocyten gevormd en aan de lymphestroom toegevoegd. Behalve de kleine lymphocyten treft men in de lymphklier lymphoblasten, macrophagen en plasmacellen aan. De aanwezige granulocyten worden grotendeels aangevoerd via de bloedbaan.



AFB. 3. Coupe door een normale lymphklier. Vergr: 22× W. K. 2786 serie P 30 Anat. Lab. R. U. Leiden.

Na deze algemene beschouwing over de opbouw van lymphebanen en -klieren volgt nu een meer gedetailleerde beschrijving van de anatomie van het lymphevaatstelsel voor zover die voor de lymphografie van belang is.

DE ONDERSTE EXTREMITEITEN

Bij de onderste extremiteiten onderscheidt men een *oppervlakkig* (onderverdeeld in *voorste* en *achterste*) en een *diepliggend* lymphevaatsysteem. Voor de lymphografie is het voorste oppervlakkig systeem het belangrijkste, aangezien door dit systeem zowel de oppervlakkige als de diepliggende lymphklieren in de lies gevuld worden.

Voorste oppervlakkig systeem

a. *De mediale banen* vinden hun oorsprong in de lymphecapillairen van de huid en het subcutane vetweefsel in het gebied van de eerste en tweede teen. Zij volgen de loop van de vena saphena magna. Het aantal van deze banen is zeer wisselend, meestal 1-4 in getal. Boven de knie waaieren zij Y-vormig uit en monden voor het grootste deel in de lymphonodi subinguinales superficiales (4-5) uit. Deze klieren liggen in het gebied van de fossa ovalis en zijn wisselend in aantal. Een kleiner deel van de mediale banen mondt direct uit in de lymphonodi inguinales superficiales (5-6). Deze liggen ter hoogte van het ligamentum inguinale, de lymphonodi inguinales superiores en onder het ligamentum, de lymphonodi inguinales inferiores.
b. *De laterale banen* ontspringen in het gebied van de derde tot de vijfde teen. Zij lopen eerst langs de laterale zijde van het onderbeen omhoog en kruisen de tibia. Zij liggen iets verder uit elkaar dan de mediale banen en zijn groter in aantal. Boven de knie lopen ze met de mediale groep samen en monden derhalve eveneens in de subinguinale klieren uit.

Achterste oppervlakkig systeem

Dit systeem vindt zijn oorsprong in de lymphecapillairen van de huid en het subcutane vetweefsel van de laterale voetrand en hiel. Deze groep bevat maar weinig banen en gaat in het bovenste tweederde deel van het onderbeen over in één baan, die daarbij de loop van de vena saphena parva volgt. In de knieholte wordt de lymphebaan onderbroken door 1 à 2 lymphklieren, de lymphonodi poplitei superficiales, die de arteria en vena poplitea omgeven. Vervolgens worden de lymphonodi poplitei profundi (2 à 3 in getal) gepasseerd. In deze lymphonodi poplitei profundi monden ook de banen van het diepliggend systeem uit. Gezamenlijk volgen de lymphebanen de loop van de vasa femoralia, worden onderbroken door de lymphonodi femorales (1 à 4 in getal) en monden tenslotte uit in de lymphonodi subinguinales en inguinales profundi. Deze diepe liesklieren bevinden zich onder de fascia lata in de fossa iliopectinea. De bovenste van deze lymphklieren is meestal afwezig. Deze diepliggende liesklieren nemen eveneens de afvoerende vaten van de oppervlakkige liesklieren op.

Diepliggend systeem

Deze groep ontspringt zowel uit lymphecapillairen van beenmerg, bot, periost, zenuwen, fasciën, banden en kapsels als uit spier- en vetweefsel. De banen van deze groep volgen de loop van de arteriën van het onderbeen en worden, in tegenstelling tot het oppervlakkige systeem, door verschillende lymphklieren onderbroken.

DE INGUINALE STREEK

Behalve de reeds beschreven lymphebanen van het been monden in de oppervlakkige en diepe liesklieren ook de lymphevaten van de uitwendige genitaliën uit. Evenals de lymphebanen van de achterzijde van het bovenbeen, de gluteaalstreek, één baan van het corpus uteri via het ligamentum teres uteri en van de bekkenwand tot ongeveer ter hoogte van de navel. Zo worden dus de liesklieren

de verzamelplaats van de oppervlakkige lymphevaten van het gehele onderste gedeelte van het lichaam. De diepe liesklieren nemen daarbij nog een gedeelte van de diepe lymphevaten uit de buikwand en vooral uit de streek van de navel op.

Verder is het van belang, dat er talrijke verbindingen tussen de oppervlakkige en diepe lymphkliergroepen in de inguinale streek bestaan; deze moeten dan ook als een functionele eenheid beschouwd worden.

HET BEKKEN

De lymphklieren van het bekken groeperen zich om de arteriën en worden dan ook hiernaar genoemd. Zo onderscheiden wij als voornaamste de groep lymphklieren, gerangschikt om: I. de arteria iliaca externa et communis, II. de arteria hypogastrica, III. de arteria sacralis.

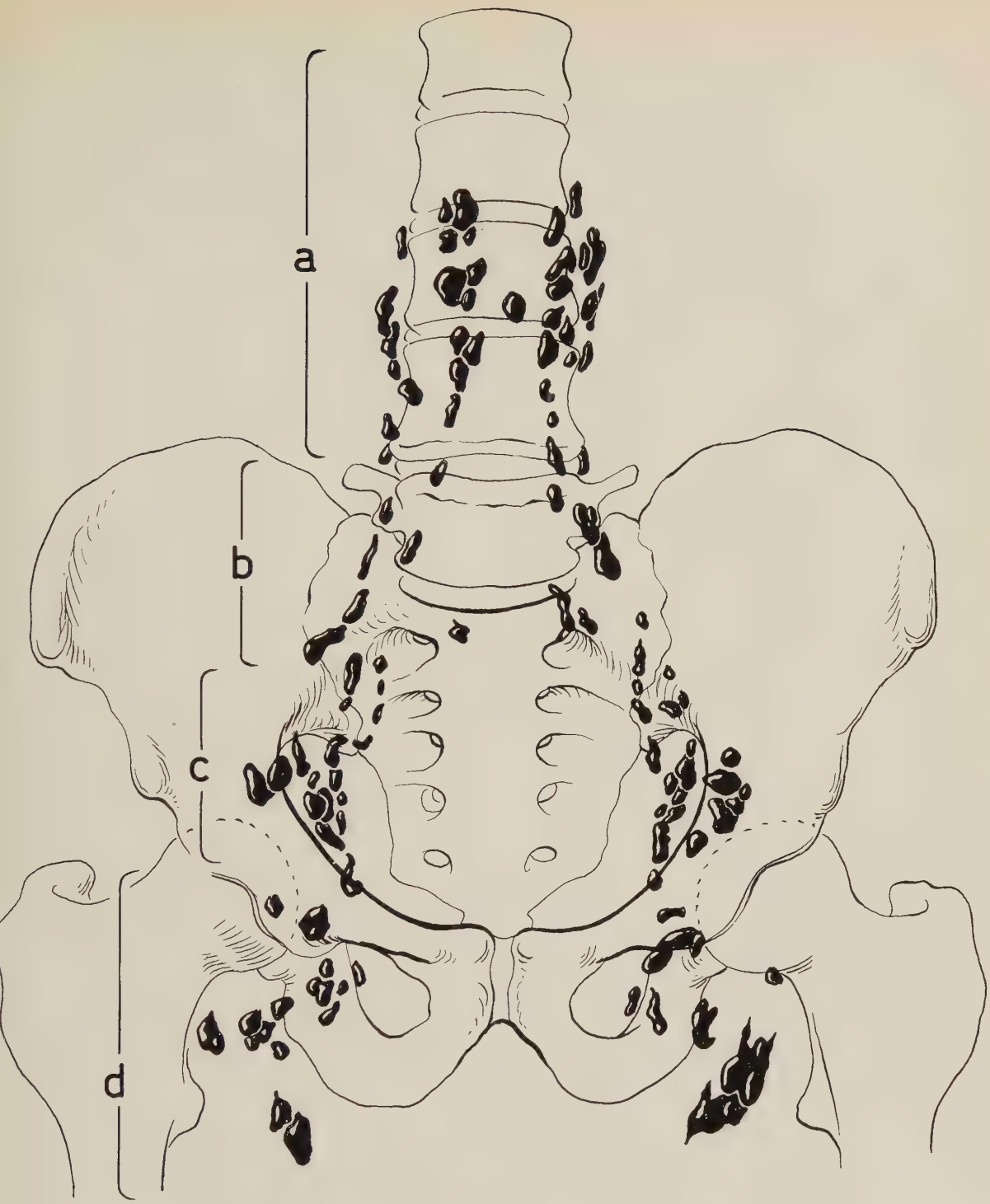
I. *Lymphonodi iliaci.* Deze liggen aan beide zijden van de arteria en vena iliaca externa et communis. Ze worden onderverdeeld in:

a. Lymphonodi iliaci externi of inferiores (mediales en laterales). Deze bevinden zich in het verloop van de arteria en vena iliaca externa (6-8). De lymphonodi iliaci externi laterales kunnen weer onderverdeeld worden in een oppervlakkige en diepe groep lymphklieren, waarvan de oppervlakkige ventraal en de diepe dorsaal van de A. iliaca externa gelegen zijn. De onderste lymphonodi iliaci externi, die bij de annulus femoralis liggen, worden de lymphonodi suprafemorales laterales en mediales genoemd. Zij nemen de lymphe van de buikwand en de onderste extremiteiten op via de diepe en oppervlakkige lieslymphklieren. Bovendien afferente banen van blaas, vagina, uterus en één baan van de testikels.

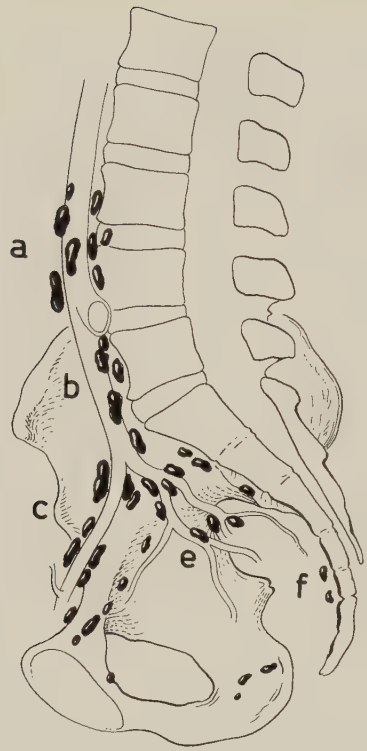
b. Lymphonodi iliaci communes of superiores (mediales en laterales). Zij liggen in het verloop van de arteria en vena iliaca communis (4-6).
De efferente banen van de lymphonodi iliaci monden uit in de lymphonodi lumbales, na ook de lymphe uit de lymphonodi hypogastrici en lymphonodi inguinales en sub-inguinales verzameld te hebben.

II. *Lymphonodi hypogastrici* (9-12). Deze liggen in het verloop van de arteria en vena hypogastrica. Zij wisselen sterk in aantal. Al deze lymphklieren ontvangen de lymphe van vagina, uterus, prostaat, blaas en een gedeelte van de penis. Hun efferente banen monden uit in de lymphonodi iliaci communes et aortici.

III. *Lymphonodi sacrales* (5-6). Zij liggen om de arteria sacralis en bevinden zich in het midden van het sacrum. De bovenste van deze lymphklieren, die voor de vijfde lumbale wervel onder de splitsing van de aorta liggen, worden lymphonodi subaortici genoemd.
Deze lymphonodi sacrales staan in verbinding met de afvoerende lymphebanen van de prostaat en het rectum. Hun efferente banen monden uit in de lymphonodi hypogastrici et aortici.



AFB. 4. Schematisch overzicht (voor-achterwaarts) van de lymphkliergroepen naar hun projectie op het lymphogram.
a. In. para-lumbales en -aortales. b. In. iliaci communes. c. In. iliaci externi. d. In. inguinales en subinguinales.



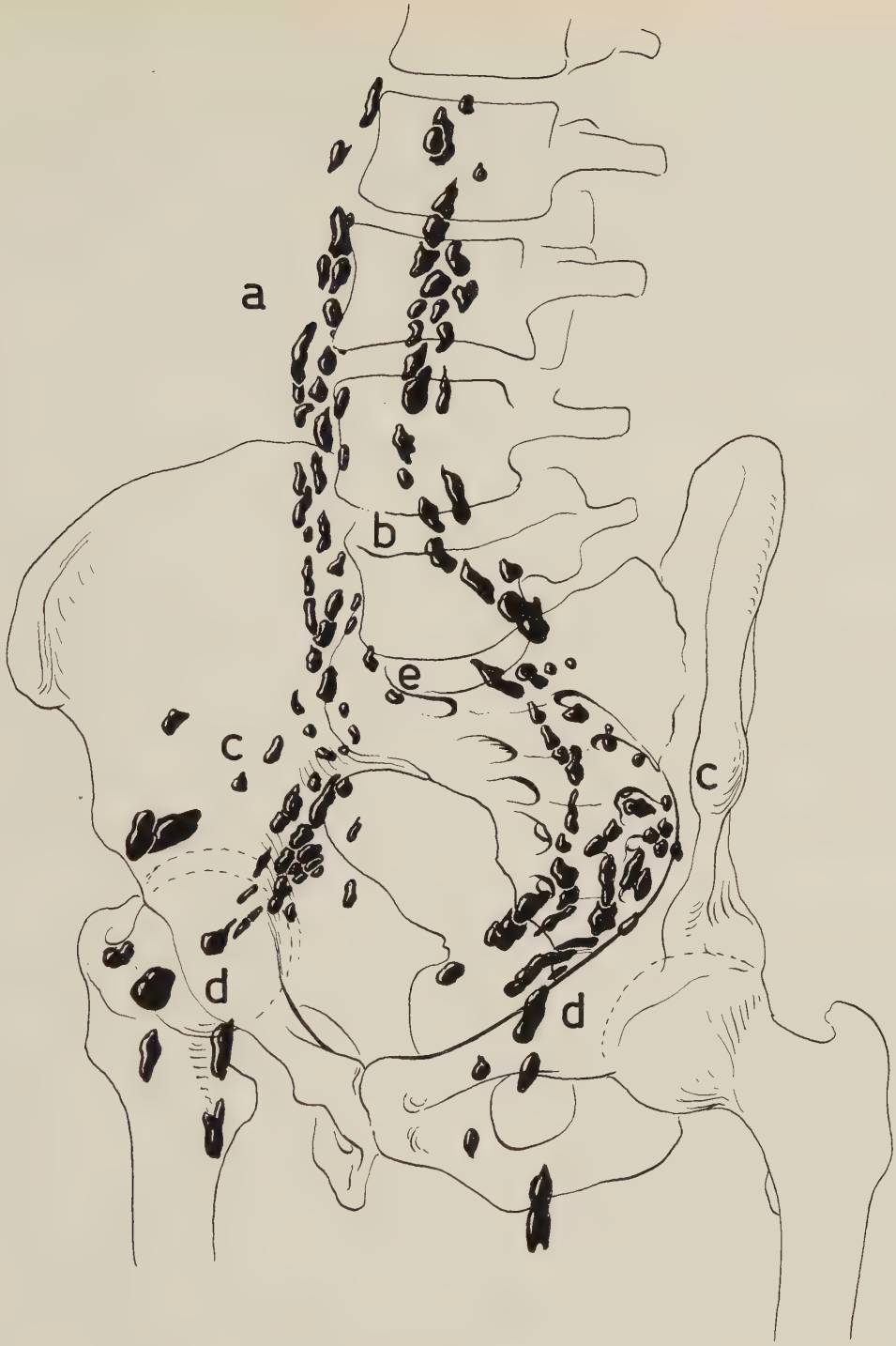
AFB. 5. Schematisch overzicht (dwars) van de lymphkliergroepen naar hun projectie op het lymphogram. a. ln. para-lumbales en -aortales. b. ln. iliaci communes. c. ln. iliaci externi. e. ln. hypogastrici. f. In sacrales.

HET ABDOMEN

Hier bevindt zich een groot netwerk van lymphebanen en -klieren, die gelegen zijn aan de vóór- en zijkant van de aorta abdominalis, vena cava inferior en de lumbale wervels. Zij nemen alle lymphe op van de buikorganen, het onderste deel van de romp en de onderste extremiteiten. Deze lymphklieren onderscheiden zich in twee groepen: de lymphonodi lumbales et aortici.

a. Lymphonodi lumbales. Deze lymphklieren liggen voor de lumbale wervelkolom, aan de achterkant en zijkanten van de aorta abdominalis. Zij zijn nauw verbonden met de lymphonodi aortici en nemen de lymphebanen op, die de arteria iliaca communis begeleiden. Hun afvoerende banen vormen de beide trunci lumbales.

b. Lymphonodi aortici. Dit zijn de lymphklieren, die aan de voorkant van de aorta abdominalis en de vena cava inferior liggen. De lymphonodi aortici zijn door hun topografische ligging en hun verbinding met de organen van de buik in twee groepen te verdelen: een bovenste en een onderste groep. De bovenste groep ligt op de hoogte, waar de arteria coeliaca et mesenterica superior hun oorsprong vinden. Hierin monden de lymphevaten van diafragma, lever, maag, milt, pancreas, duodenum, dunne darm en van het orale deel van het colon t/m het colon transversum



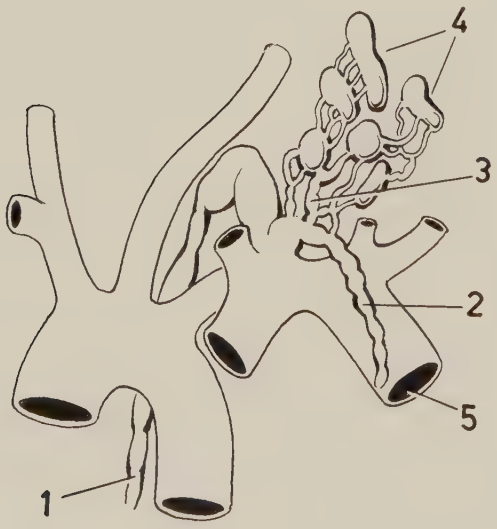
AFB. 6. Schematisch overzicht (half-zijdelings) van de lymphkliergroepen naar hun projectie op het lymphogram. a. ln. para-lumbales en -aortales. b. ln. iliaci communes. c. ln. iliaci externi. d. ln. inguinales en subinguinales. e. ln. hypogastrici.

uit. De onderste groep, die zich bij de oorpsrong van de arteria renalis et mesenterica inferior bevindt, neemt de efferente banen van de lymphonodi hypogastrici et sacrales op en bovendien de lymphebanen van nieren en bijnieren, testikels (één stam mondt echter al eerder uit in de lymphonodi iliaci inferiores), het bovenste deel van de uterus, vagina, tubae, ovaria en colon descendens. De lymphe wordt afgevoerd door één stam, de truncus lymphaticus intestinalis, die in de linker truncus lumbalis uitmondt.

DE DUCTUS THORACICUS

De ductus thoracicus is ongeveer 35-45 cm lang. Het begin ligt ter hoogte van de eerste of tweede lumbale wervel en bestaat uit een verwijd gedeelte, de cysterna chyli, die zeer variabel van vorm is. Deze cysterna chyli is opgebouwd uit de twee aanvoerende lymphestammen, de trunci lumbales (links en rechts), waarvan de linker stam de truncus lymphaticus intestinalis heeft opgenomen.

De ductus thoracicus (het kaliber ligt tussen 0,5 en 1,7 cm) treedt via de hiatus aorticus door het diafragma de thorax binnen en blijft vervolgens aan de voorzijde van de wervelkolom omhoog lopen (doorgaans iets rechts van de mediaanlijn) met aan de linkerzijde de aorta en aan de rechterzijde de vena azygos. Ter hoogte van de 4e en 5e thoracale wervel wijkt hij af en gaat aan de linkerzijde van de thoracale wervelkolom lopen, stijgt omhoog tot de 6e halswervel, buigt dan achter de arteria carotis communis en vena jugularis interna over de arteria subclavia naar links om, in een naar beneden concave bocht en mondt in de bovenzijde van de vena subclavia sinistra uit (afb. 7). Het laatste deel van de ductus thoracicus is enigszins gedilateerd. De ductus thoracicus is van kleppen voorzien, ook daar, waar hij in de vena subclavia uitmondt. Hier belet een klep het overstromen van bloed uit de vena in de ductus.



AFB. 7. Uitmonding van de ductus thoracicus in de vena subclavia sinistra (volgens Jossifow) 1. Ductus thoracicus. 2. Truncus subclavius. 3. Truncus jugularis. 4. Lymphebanen en -klieren van de plexis jugularis. 5. Vena subclavia.

De ductus thoracicus neemt het grootste deel van de lymphebanen op. Uitgezonderd zijn die van de rechterzijde van het hoofd, hals, thoraxwand, rechter arm, rechter long, rechter gedeelte van het hart en een gedeelte van de lever, die zich verzamelen in de truncus lymphaticus dexter.

DE TRUNCUS LYMPHATICUS DEXTER

In tegenstelling tot de ductus thoracicus is de truncus lymphaticus dexter slechts kort, hoogstens 1 à 2 cm, met een doorsnede van 0,2 cm. Deze ligt aan de rechterzijde van de hals en mondt uit in de vena subclavia dextra. Deze uitmondingsplaats is eveneens van kleppen voorzien.

DE BOVENSTE EXTREMITEIT

Evenals bij het been vormen ook de lymphevaten van de arm een oppervlakkig en een diep gelegen netwerk.

De *oppervlakkige* lymphebanen vinden hun oorsprong in de lymphecapillairen van de huid en het subcutane vetweefsel van de 3e, 4e en 5e vinger en het ulnaire deel van de hand en onderarm. Zij vormen een sterk ontwikkeld, fijnmazig netwerk in vingers en hand. In de onder- en bovenarm lopen de oppervlakkige lymphebanen voor het grootste gedeelte samen met de oppervlakkige venen. Lymphebanen van de hand lopen via de pols naar de onderarm. Aan de *dorsale* zijde lopen de banen parallel omhoog om tenslotte samen te komen met de banen aan de voorzijde. De banen aan de *volaire* zijde van de pols lopen in de onderarm naar de regio cubitalis. Vanaf dit punt gaan zij aan de mediale zijde van de bovenarm lopen en monden uit in de oppervlakkige groep oksellymphklieren. De banen aan de *laterale* zijde van de pols, die hun oorsprong vinden in duim en wijsvinger en het radiale deel van de hand en onderarm, lopen in de onderarm samen met de vena cephalica. Zij volgen deze tot de insertieplaats van de musculus deltoideus, waar de meeste van hen naar de mediale zijde buigen om de oppervlakkige groep van oksellymphklieren binnen te treden. Een enkele baan blijft de vena cephalica volgen en kan soms tussen de musculus deltoideus en musculus pectoralis major onderbroken worden door de lymphonodus brachialis superficialis om tenslotte te eindigen in de subclaviculaire klieren. De banen aan de *mediale* zijde van de pols, die hun oorsprong in de 3e, 4e en 5e vinger vinden, volgen in de onderarm de loop van de vena basilica. Eén of twee banen worden op de plaats, waar zij met de vena basilica de fascie perforeren, onderbroken door 1 of 2 oppervlakkige lymphklieren, de z.g. lymphonodi cubitales superficiales. Zij blijven samen met de lymphevaten van het diepe systeem de loop van de vena basilica volgen om daarna in de diepe oksellymphklieren uit te monden. De meeste banen van de mediale groep blijven echter subcutaan lopen, wijken van de loop van de vena basilica af en monden direct in de oppervlakkige lymphklieren uit.

De *diepliggende* lymphebanen, die evenals bij de onderste extremiteiten voor de lymphografie van minder belang zijn, volgen de grote venen van hand en arm, zodat wij een radiale, ulnaire en intermediaire groep kunnen onderscheiden. Zij zijn geringer in aantal en monden uit in de diepe oksellymphklieren. Hun loop is door verschillende lymphklieren onderbroken; in de elleboog door de lymphonodi cubitales profundi en in de bovenarm door enkele lymphonodi brachiales profundi.

DE AXILLAIRE STREEK

De oksellymphklieren bevinden zich in het vet van de okselholte en liggen om de grote bloedvaten gerangschikt. Ze zijn wisselend van grootte, variëren van 11-38 in aantal en kunnen onderverdeeld worden in verschillende groepen, die op het lymphogram niet scherp van elkaar te onderscheiden zijn.

Men onderscheidt oppervlakkige en diepe oksellymphklieren. De *oppervlakkige lymphklieren*, de lymphonodi axillares superficiales, liggen prefasciaal in het vetweefsel van de okselholte. Zij nemen de oppervlakkige lymphebanen van arm, schoudergordel, borst en mamma op. Hun efferente banen gaan naar de diepe oksellymphklieren, de lymphonodi axillares profundi, die langs vaten en zenuwen van het oksel- en subclaviculaire gebied liggen. Deze kan men in 7 groepen onderverdelen:

1. Lymphonodi pectorales (3-6); liggen onder of achter de musculus pectoralis major.
2. Lymphonodi subscapulares (1-5); bevinden zich in de nabijheid van de zenuwen en arteriën, die dezelfde naam dragen, ter hoogte van de 5e rib.
3. Lymphonodi brachiales (1-6); liggen achter de vasa axillaria.
4. Lymphonodi subpectorales (2-3); liggen onder de musculus pectoralis minor, aan de mediale zijde van de vasa axillaria, ter hoogte van de 2e tot 3e rib.
5. Lymphonodi intermedii (2-6); bevinden zich nabij de nervus thoracalis longus en wel bij het begin van de vasa thoracalia longa. Zij zijn met alle overige axillaire lymphklieren verbonden.
6. Lymphonodi sub(en supra-)claviculares (1-11); liggen tussen de bovenste rand van de musculus pectoralis minor en de clavicula, aan de boven- en mediale zijde van de vena subclavia. De afvoerende vaten van deze klieren perforeren de fascia coraco-clavicularis om vervolgens, na met de lymphonodi supraclaviculares geanastomoseerd te hebben, tezamen in de truncus subclavius uit te monden.
7. Lymphonodus deltoideopectoralis (1); ligt in de sulcus deltoideopectoralis. De afvoerende vaten monden uit in de truncus subclavius.

Alle oksellymphklieren zijn onderling door lymphevaten met elkaar verbonden. De lymphonodi brachiales en intermedii ontvangen de lymphe van de arm, de lymphonodi pectorales de lymphe van de zijkant van borstwand, mamma en buik. De lymphonodi subscapulares nemen de lymphe op uit de omgeving van schouderblad, bovenarm en achterkant van de hals. De lymphonodus deltoideopectoralis ontvangt de lymphe uit de subcutane lymphevaten van de bovenarm.

DE SUB- EN SUPRACLAVICULAIRE STREEK

Op het lymphogram bevinden zich de lymphonodi sub- en supraclaviculares onder en boven de clavicula; zij ontvangen de lymphe uit de oksellymphklieren en nemen bovendien de lymphe op van een enkel vat van de bovenste extremiteiten, evenals van de mamma, de articulatio sternoclavicularis en uit de vaten van de spieren en beenderen van de schoudergordel. Hun efferente banen storten de lymphe uit in de truncus subclavius, die links uitmondt in de ductus thoracicus en zich rechts met de truncus jugularis verbindt tot de truncus lymphaticus dexter.

De gegevens over de lymphklieren (hun ligging, oorsprong en afvloed), voor zover die voor de lymphografie van belang zijn, worden in tabel I vermeld.

lymphklier	ligging	oorsprong	afvloed
lymphonodi subinguinales superficiales	oppervlakkig in het gebied van de fossa ovalis	mediale en laterale banen van oppervlakkig systeem van onderste extremiteiten; uitwendige genitaliën, gluteaalstreek, bekkenwand, corp. uteri (via lig. teres uteri)	lymphonodi iliaci (een enkele naar lymphonodi subinguinales profundi en inguinales superficiales)
lymphonodi subinguinales profundi	onder de fascia lata in de fossa ilio-pectinea	oorsprong en vasa efferentia van de vorige	lymphonodi iliaci
lymphonodi inguinales superficiales	op een onder het ligamentum inguinale	oorsprong en vasa efferentia van de vorige	lymphonodi iliaci
lymphonodi iliaci	beide zijden van de arteria en vena iliaca externa en communis	vasa efferentia van de lymphonodi subinguinales, inguinales en hypogastrici; blaas, vagina, uterus en bovendien een vas efferens van de testikels	lymphonodi lumbales
lymphonodi hypogastrici	verloop van de arteria en vena hypogastrica	vasa efferentia van de vagina, uterus, prostaat, blaas en gedeelte van de penis	lymphonodi iliaci communes en lymphonodi aortici
lymphonodi sacrales	om de arteria en vena sacralis	vasa efferentia van prostaat en rectum	lymphonodi hypogastrici en lymphonodi aortici
lymphonodi lumbales	op de lumbale wervelkolom, achter en aan de zijkanten van de aorta abdominalis	vasa efferentia van de lymphonodi iliaci	trunci lumbales
lymphonodi aortici	vóór aorta abdominalis en vena cava inferior	vasa efferentia van de lymphonodi sacrales en hypograstrici, bovendien van nieren, bijnieren, testikels, uterus, vagina, tubae, ovarium, diafragma, lever, maag, milt, pancreas, duodenum, jejunum, ileum en het colon	truncus lymphaticus intestinalis, die uitmondt in linker truncus lumbalis
lymphonodi axillares	prefasciaal in het vetweefsel van de okselholte	vasa efferentia van arm, mamma, schouder, achterkant hals, borstwand en buikwand (boven de navel)	lymphonodi sub- en supraclaviculares
lymphonodi sub- en supraclaviculares	onder en boven de clavicula	vasa efferentia van de vorige, bovendien van de mamma, articulatio sternoclavicularis, schoudergordel en een enkel vas efferens van de bovenarm	truncus subclavius

3 *Techniek van de lymphografie*

Het is noodzakelijk een speciale techniek toe te passen om lymphebanen en -klieren zichtbaar te maken. Men kan daarbij uitgaan van twee mogelijkheden:
A. de indirecte methode; B. de directe methode.

A. DE INDIRECTE METHODE

Bij deze methode wordt het contrastmiddel in lichaamsholten of in weke delen geïnjiceerd en door de afvoerende lymphebanen opgenomen. De tijd tussen het moment van injectie en het verschijnen van het contrastmiddel in het lymphevaatstelsel is dermate groot, dat de praktische waarde van deze methode te gering is. De resorptie is bovendien onvoldoende, zodat lymphebanen en -klieren slechts gedeeltelijk met contrastvloeistof gevuld worden. Een totaal overzicht is op deze wijze niet te verkrijgen. Het beste contrastmiddel voor deze methode is thorotrast, dat echter door zijn toxische werking en radio-activiteit alleen geschikt is voor toepassing bij dieren en kadavers. Voor de mens is deze werkwijze dus totaal onbruikbaar.

B. DE DIRECTE METHODE

Bij deze methode wordt het contrastmiddel direct in een lymphevat of lymphklier geïnjiceerd. Kinmonth bracht dus als eerste een methode om lymphebanen van de onderste extremiteiten zichtbaar te maken, welke klinisch bij de mens was toe te passen. Hij injiceerde Patent blue violet (11%) subcutaan in de voetrug. Het gekleurde weefselvocht drong in de lymphevaten, waarbij door hun kleuring de plaats werd aangegeven voor een directe injectie van het contrastmiddel in de lymphebanen. De vele praktische moeilijkheden, die aan deze methode verbonden waren, vormden echter een belemmering voor uitbreiding van de diagnostische mogelijkheden van de lymphografie.

De techniek, die door ons wordt toegepast, berust slechts in grote lijnen op de door Kinmonth geïntroduceerde methode. Wij menen door het steeds weer aanbrengen van verbeteringen een eigen techniek ontwikkeld te hebben, die in de praktijk bewezen heeft aan de eisen van een routineonderzoek te voldoen. Dit is mede van belang omdat, gezien de lange duur van het onderzoek (± 2 uur) en het daarmee samenhangende ongemak voor de patiënt, mislukkingen of onnodig verlengen van het onderzoek minder zullen voorkomen.

Achtereenvolgens zullen wij bespreken:

I. de techniek van het onderzoek, beginnend in de onderste extremiteiten;
II. de techniek van het onderzoek, beginnend in de bovenste extremiteiten.

Voor beide technieken gaat men uit van de volgende handelingen:

a. het chirurgisch-technische deel van het onderzoek, onder te verdelen in:
   1. voorbereiding van de patiënt;
   2. kleurstofinjectie;
   3. isoleren van een lymphevat;
   4. puncteren van een lymphevat;
   5. injiceren van de contrastvloeistof;
   6. wondbehandeling.

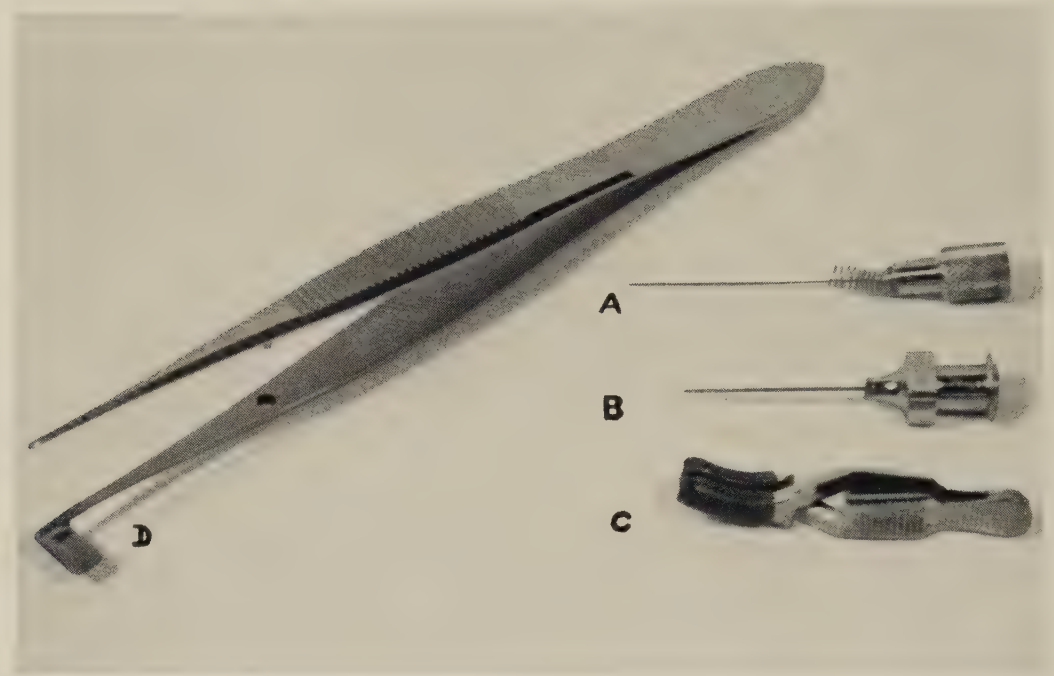
b. het röntgenologische onderzoek, onder te verdelen in:
   1. vullingsopnamen (gemaakt tijdens het injiceren van de contrastvloeistof);
   2. restopnamen (gemaakt na 24 of 48 uur);
   3. planigrammen (aanvullend onderzoek).

I. De techniek van het onderzoek, beginnend in de onderste extremiteiten

a. Het chirurgisch-technische deel van het onderzoek

1. *Voorbereiding van de patiënt.* Voor een lymphografisch onderzoek is het geen voorwaarde, dat de patiënt wordt opgenomen; de behandeling kan zeer goed poliklinisch geschieden. De patiënt behoeft niet nuchter te zijn. Tegen een lichte, kort tevoren genuttigde maaltijd is geen bezwaar. Ook tijdens het onderzoek mag koffie, thee of bouillon genuttigd worden. Het spreekt vanzelf, dat de patiënt, die tijdens het onderzoek langdurig in éénzelfde stand moet blijven liggen, van het begin af een gemakkelijke houding dient aan te nemen. Ook is het aan te bevelen hem of haar ter afleiding wat lectuur te geven. Totale immobilisatie van de extremiteiten is bij de door ons toegepaste techniek niet noodzakelijk. Het gebruik van sedativa is overbodig, alleen bij zeer jeugdige personen kan dit aanbeveling verdienen.

2. *Kleurstofinjectie.* Van te voren dient de gehele voet (ook tussen de tenen) schoon gemaakt te worden met zeepspiritus, alcohol (70%) en ether. Daarna wordt distaal op de voetrug tussen het os metatarsale I en II ($\frac{1}{2}$ cc), III en IV ($\frac{1}{4}$ cc) en IV en V ($\frac{1}{4}$ cc) subcutaan de kleurstof Patent blue



AFB. 8a. A. Mandrijn. B. Naald. C. Vaatklem. D. Pincet.

AFB. 8b. De naald wordt vóór het puncteren van het lymphevat tussen duim en wijsvinger genomen. De ringvinger houdt de mandrijn ingedrukt.

AFB. 8c. Na het puncteren van het lymphevat laat de ringvinger de mandrijn los, het veertje heeft zich ontspannen, de mandrijn is teruggeschoten.

violet (11%) ingespoten. De totale hoeveelheid voor beide voeten is 2 cc. Een lymphografisch onderzoek moet, indien mogelijk, bilateraal worden verricht. Op de ingespoten plaats ontstaat een blauw gekleurde vlek van $\pm$ 1 cm doorsnede. Deze plaats moet enige minuten gemasseerd worden om een snelle resorptie van de kleurstof in de afvoerende lymphebanen te bevorderen. De lymphevaten worden als fijne, lichtblauwe strepen waarneembaar (afb. 9).

Hieronder volgen enkele opmerkingen over de kleurstof Patent blue violet. Deze behoort tot de triphenylmethaanreeks (moleculairgewicht 515,6). Hiervan wordt een 11% oplossing gebruikt, omdat in deze lage concentratie de kleurstof ook veneus afgevoerd wordt. De kleurstof wordt door de nieren uitgescheiden en kleurt gedurende 24 uur de urine blauw. De blauwe vlekken op de voetrug zijn na 1 à 2 weken niet meer zichtbaar. De totale lichaamshuid toont na injectie met meer dan 2 cc vaak gedurende één dag een blauwachtige kleur. Als gevolg van kleurstofinjectie hebben wij geen locale reacties in het subcutane weefsel waargenomen; ook zijn ze in de literatuur nimmer beschreven.

Andere kleurstoffen worden in de literatuur wel behandeld, zoals het Evansblue en Skyblue, die voor de patiënt echter het nadeel hebben langer zichtbaar te blijven. Bovendien zou bij deze vloeistoffen het tijdsverloop tussen inspuiten en zichtbaar worden van de lymphevaten groter zijn. Met deze kleurstoffen hebben wij echter geen ervaring.

ATB 8b

ATB 8c

3. *Isoleren van een lymphevat.* Het steriel werken is een vereiste bij dit gedeelte van het onderzoek. De gehele voetrug dient zorgvuldig gejodeerd en, behalve de incisieplaats, met steriele doeken afgedekt te worden. Vanzelfsprekend moeten de benodigde instrumenten en handschoenen steriel zijn. Na locale anaesthesie met 1 % novocaine wordt in het proximale deel van de voetrug een huidincisie van 1 tot 1½ cm gemaakt in de lengterichting juist boven een zich blauw aftekenend lymphevat (afb. 12). Met een fijne pincet wordt vervolgens het lymphevat zorgvuldig uit het subcutane vetweefsel vrijgeprepareerd (afb. 13). Dit geschiedt op eenvoudige wijze, daar de wand van het vat in verhouding tot de kleine doorsnede (0,2-0,8 mm) sterk is. Een klem (afb. 8a) met door rubber beschermde uiteinden wordt proximaal op het vat gezet (afb. 14). De voet wordt distaal gemasseerd, waardoor een lichte locale lymphestuwing en hierdoor een verwijding van het vat optreedt.

In sommige gevallen, zoals bij lymphoedemen van de extremiteiten, zijn de afvoerende lymphebanen niet, of niet duidelijk zichtbaar. De blauwe kleurstof verspreidt zich via de lymphecapillairen van de huid over een groot gedeelte van de voetrug (afb. 11). De physiologische afvoer van de lymphe is dan gestoord. Men dient in dat geval lateraal van de pees van de musculus extensor hallucis longus een dwarsincisie van ongeveer 2 cm te maken ten einde een lymphevat op te zoeken.

4. *Puncteren van een lymphevat.* Hierbij komen we aan het moeilijkste onderdeel van de techniek. Wanneer men bij het puncteren het lymphevat beschadigt of de naald, om welke reden dan ook, moet terugtrekken, is het voordeel van de locale verwijding opgeheven en is het lymphevat niet meer te puncteren. Men dient dan een ander lymphevat op te zoeken en de gehele handelwijze nogmaals uit te voeren. Dit is in de eerste plaats tijdrovend en bovendien onaangenaam voor de patiënt.

Om dit te voorkomen hebben wij een pincet en naald, die voor dit doel zeer geschikt zijn, ontworpen (afb. 8a). Het aanspannen van het lymphevat geschiedt door middel van deze pincet, die aan de binnenzijde glad geslepen uiteinden heeft. Aan één van deze uiteinden is een metalen plaatje bevestigd. Het plaatje wordt onder het lymphevat geschoven, waardoor bij het spannen het vat op het plaatje gefixeerd wordt (afb. 14). Het puncteren wordt hierdoor vereenvoudigd. Bij het ontwerpen van de puncteernaald zijn wij van de gedachte uitgegaan in plaats van een scherpe een stompe naald te gebruiken om perforeren van het lymphevat tijdens het inbrengen van de naald en gedurende de injectie te voorkomen. Deze puncteernaald bestaat uit twee delen: een stompe holle naald met een doorsnede van 0,6 mm en een puntig geslepen mandrijn, waarvan de diameter iets kleiner is dan die van de naald. In het begin slepen wij het voorste deel van de naald zodanig, dat de overgang naar de mandrijn minimaal was. Dit had echter het nadeel, dat men, zonder het te merken, de achterwand van het lymphevat kon perforeren. De naald, die wij tegenwoordig met succes gebruiken, toont het volgende verschil: de diameter van de mandrijn wordt zo gekozen, dat er enige speling is tussen naald en mandrijn; bovendien is op de plaats waar de mandrijn in de naald sluit, een veertje aangebracht (afb. 8a). Vóór het puncteren nemen wij de naald tussen duim en wijsvinger en houden met de ringvinger de mandrijn ingedrukt (afb. 8b). Het lymphevat wordt nu gepuncteerd (afb. 14). Zodra het voorste stompe einde van de naald de vaatwand heeft bereikt, voelt men een lichte weerstand, daar er geen geleidelijke overgang tussen naald en mandrijn bestaat. De positie is nu goed en de iets vooruitstekende punt van de

mandrijn kan de achterwand van het lymphevat niet geperforeerd hebben. Vervolgens houden wij de naald zo horizontaal mogelijk en brengen deze met een licht roterende beweging enige mm in het lymphevat. De ringvinger laat nu de mandrijn los, het veertje ontspant zich en de mandrijn schiet terug (afb. 8c). De naald wordt nog enige mm in het lymphevat opgeschoven, de klem wordt verwijderd en vervolgens op de naald en het vat gezet om terugglijden van de naald te voorkomen (afb. 15), waarna fixatie met hechtpleisters volgt (afb. 16). Een polytheenkatheter verbindt de naald door middel van een luerlock sluiting met een 10cc injectiespuit (afb. 17).

5. *Injiceren van de contrastvloeistof.* Als contrastvloeistof wordt het lipiodol ultra-fluide Guerbet gebruikt.

Het lipiodol ultra-fluide Guerbet bestaat uit gejodeerde ethylesters van vetzuren uit papaverolie. Het joodgehalte bedraagt 480 mgr/ml.

Dit biedt betere diagnostische mogelijkheden dan waterige oplossingen van contrastmiddelen.

De nadelen van waterige contrastmiddelen (b.v. urografine en pyelombrine) zijn de vluchtige beelden, die snel na de injectie verdwijnen, aangezien deze contrastvloeistoffen binnen 10 minuten door de vaatwand uittreden. Bovendien gelukt het hiermede niet lymphebanen en -klieren proximaal van het bekken zichtbaar te maken, omdat het waterige contrastmiddel door de lymphe te sterk verdund wordt.

Het lipiodol ultra-fluide wordt vóór het injiceren op lichaamstemperatuur gebracht.

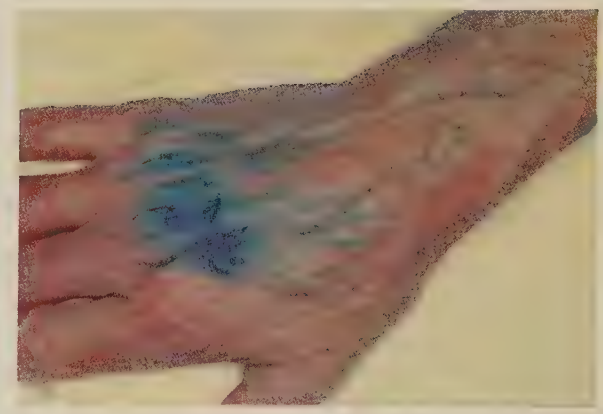
Bij de onderste extremiteiten injiceren wij ± 10 cc contrastvloeistof aan elke kant, in totaal maximaal 25 cc. Voor kinderen is dit 1/3 tot 2/3 van de hoeveelheid, afhankelijk van de leeftijd.

De injectie geschiedt constant en ononderbroken door een speciaal injectie-apparaat (afb. 17, 18 en 19), aangedreven door een elektromotor. Via een vertragingskast worden twee conische rollen aangedreven, waarbij het mogelijk is door middel van een verstelbare tussenschijf de injectiesnelheid vloeiend te regelen van 1 cc per 5 minuten tot 1 cc per 20 minuten. (Voor zover ons bekend is, zijn in de handel slechts apparaten verkrijgbaar, die alleen op enkele vaste injectiesnelheden zijn in te stellen). Het is van groot belang niet sneller dan 1 cc per 5 minuten te injiceren (zie hoofdstuk 6. Complicaties). Een veilige snelheid is 1 cc per 10 minuten. Door middel van ons injectieapparaat kunnen wij veilig en toch in een kort tijdsbestek injiceren. Hierbij gaan wij als volgt te werk: bij het begin van de injectie stellen wij de inspuitsnelheid in op 1 cc per 10 minuten. Met behulp van de verstelbare tussenschijf voeren wij de snelheid langzaam op en letten daarbij nauwkeurig op het zwellen van het lymphevat proximaal van de injectienaald. Het hangt van het kaliber van het vat af, in hoeverre men de snelheid kan opvoeren. Zodra de zwelling te sterk wordt (de ervaring leert tot hoever men kan gaan zonder vaatruptuur te veroorzaken), draait men de tussenschijf iets terug en blijft op de nu ingestelde snelheid injiceren.

Om de temperatuur van het lipiodol ultra-fluide tijdens het onderzoek op peil te houden, wordt de operatielamp tijdens het injiceren van de contrastvloeistof boven het injectie-apparaat geplaatst.

Technische beschrijving van het injectie-apparaat (afb. 18 en 19) (ontwerp: de Heer Th. Klein, hoofd Technische dienst van de afdeling Radiologie van het Academisch Ziekenhuis, Leiden).

AFB. 9.



AFB. 10.

AFB. 11.

AFB. 12.

AFB. 13.

AFB. 14.

AFB. 9. De afvoerende lymphebanen op de voetrug zijn na subcutane injectie van Patent blue violet als fijne, lichtblauwe strepen zichtbaar.

AFB. 10. De afvoerende lymphebanen op de handrug na subcutane injectie van Patent blue violet.

AFB. 11. De afvoerende lymphebanen zijn na subcutane injectie van Patent blue violet niet zichtbaar geworden. De blauwe kleurstof heeft zich via de lymphecapillairen van de huid over een groot gedeelte van de voetrug verspreid, hetgeen voorkomt bij lymphoedemen.

AFB. 12. Na een huidincisie van 1-1½ cm. is het opp. lopende lymphevat zichtbaar.

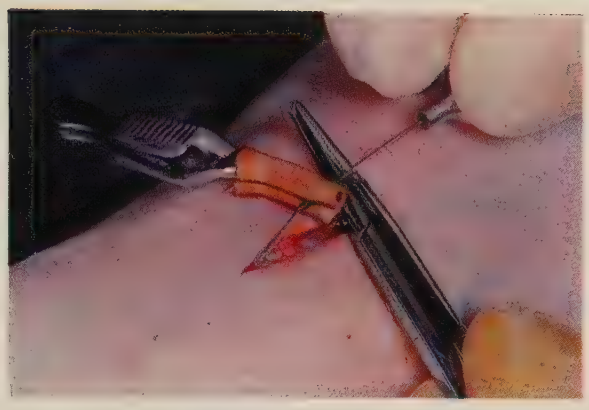
AFB. 13. Het lymphevat, nadat het over een lengte van ± 1 cm. uit het subcutane vetweefsel zorgvuldig is vrijgeprepareerd.

AFB. 14. Proximaal op het lymphevat is een klem gezet. Het metalen plaatje, bevestigd aan één der uiteinden van de pincet, is onder het gedilateerde lymphevat geschoven, dat nu gefixeerd wordt door aanspannen van de pincet. Het lymphevat kan vervolgens gepuncteerd worden.

AFB. 15. De naald is in juiste positie gebracht. De klem is verwijderd en op naald en vat gezet.

AFB. 16. Fixatie met behulp van hechtpleisters.

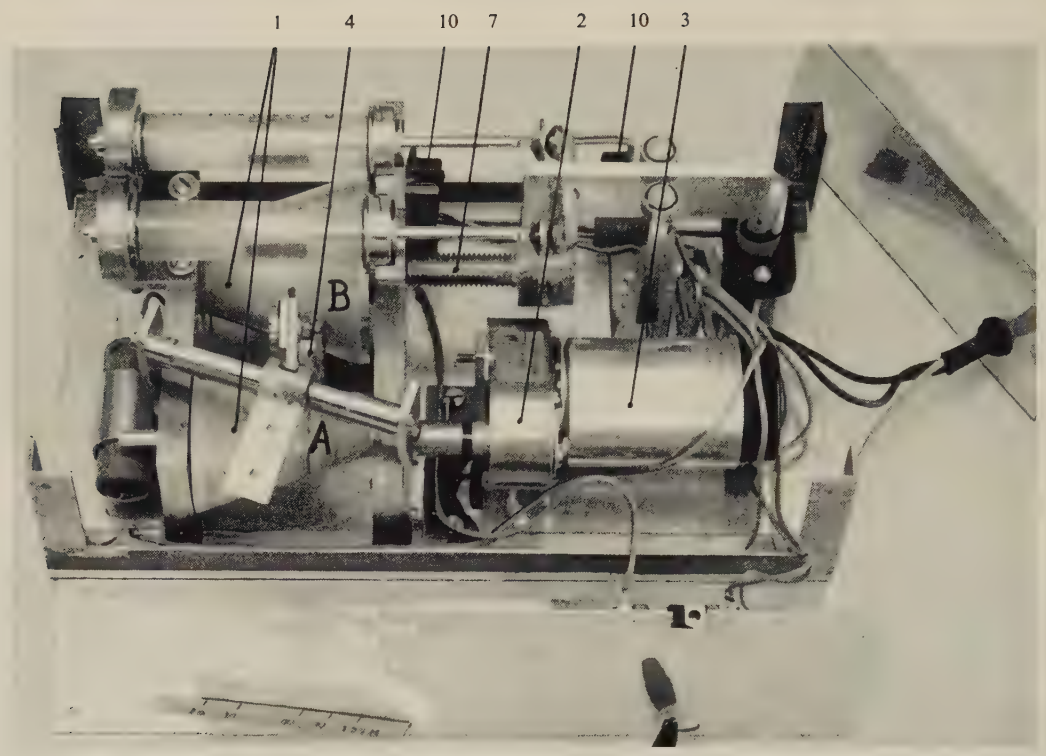
AFB. 17. Het injectie-apparaat in werking. Bilateraal en gelijktijdig wordt de contrastvloeistof ingespoten.



AFB. 15.

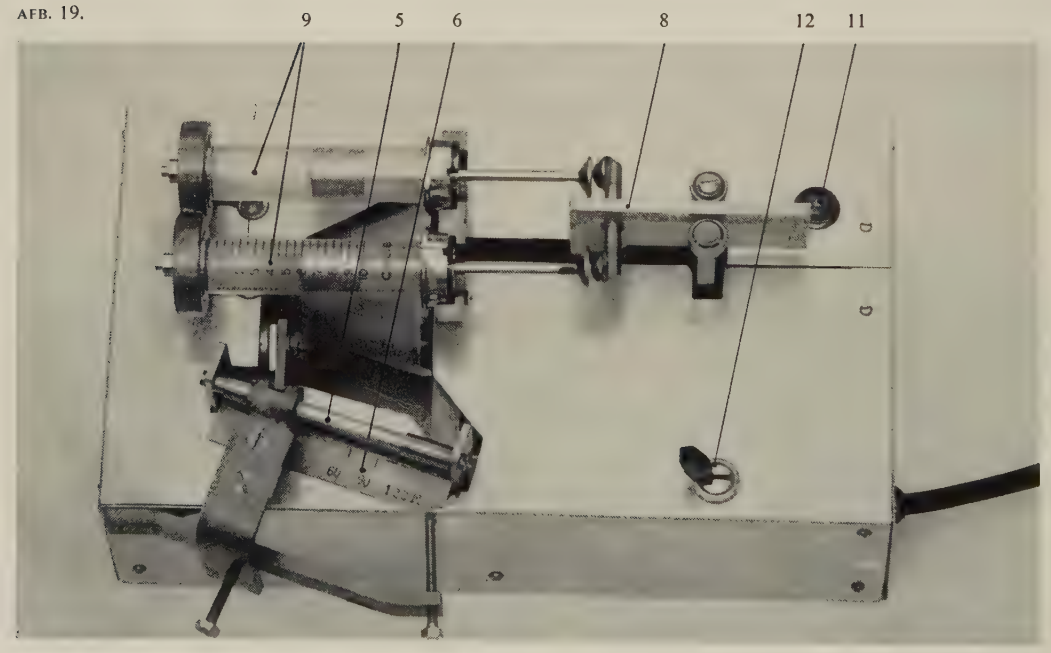
AFB. 16.

AFB. 17.



AFB. 18.

AFB. 19.



AFB. 18 en 19. Het injectie-apparaat voor lymphografie. 1. Twee tegengesteld staande conische rollen (A en B). 2. Vertragingskastje, type A. V. 5300. 3. Philips motor, type A. V. 5005. 4. Tussenwiel. 5. Geleidbaan. 6. Schaalverdeling. 7. Schroefspindel. 8. Drukplaat. 9. Twee Luer-lock injectiespuiten, elk van 10 cc. 10. Twee eindmicroschakelaars. 11. Neon contrôle lampje. 12. Hoofdschakelaar.

Bij de constructie van het injectie-apparaat voor lymphografie zijn wij van de gedachte uitgegaan, dat men de snelheid van inspuiten moet kunnen kiezen van 1 cc per 5 minuten tot 1 cc per 20 minuten; bovendien moet de snelheid tijdens de injectie binnen deze grenzen te veranderen zijn. Om dit te bereiken wordt gebruik gemaakt van twee tegengesteld staande conische rollen (1). Rol A wordt aangedreven via een vertragingskastje (2), type A.V. 5300, door een in draairichting omkeerbare Philips motor (3), type A.V. 5005. De injectietijden worden ingesteld door middel van een tussenwiel (4), dat langs een geleidbaan (5) beweegbaar is en op de juiste plaats moet worden gefixeerd. De injectietijden zijn af te lezen op een schaalverdeling (6), die langs de geleidbaan is gemonteerd. Door het gefixeerde tussenwiel wordt de conische rol B aangedreven tot de gewenste omwentelingssnelheid. Door deze rol loopt een schroefspindel (7), die, naarmate de rol sneller of langzamer draait, ook sneller of langzamer zal voortbewegen. Deze schroefspindel is direct gekoppeld aan een drukplaat (8) die op kogellagers, lopend in geleidbanen, de weg aflegt die nodig is om twee parallel gelegen Luerlock injectiespuiten (9) (elk van 10 cc) te kunnen leegdrukken. Deze loopbaan is begrensd door twee eindmicroschakelaars (10), die ervoor zorgen, dat de lengte van de loopbaan niet wordt overschreden. Tegelijkertijd dienen deze schakelaars voor het in- en uitschakelen van een neon contrôlelampje (11), dat gedurende de ingestelde injectietijd brandt. Met de hoofdschakelaar (12) kan het injectie-apparaat naar verkiezing 'aan' en 'uit' worden geschakeld.

Door gebruik te maken van dit injectie-apparaat worden, zo willen wij resumerend stellen, waarborgen geboden voor een langzame injectie en een constante druk.

6. *Wondbehandeling*. Aan het einde van de injectie worden de wondjes op de voetrug uitgewassen met 1 %-oplossing van cetrimide en, na locale anaesthesie met 1 %-oplossing van novocaine, gehecht. Na joderen wordt een drukverbandje aangelegd. Dit kan na twee dagen vervangen worden door hansaplast. De hechtingen kunnen na ongeveer een week worden verwijderd.

b. Het röntgenologische onderzoek

Het röntgenologische onderzoek houdt in het maken van: *vullingsopnamen*, *restopnamen* en eventueel *planigrammen*. De vullingsopnamen worden direct tijdens het injiceren van de contrastvloeistof gemaakt. Hoewel ook de lymphklieren het duidelijkst zichtbaar zijn aan het einde van het onderzoek, moet men toch deze lymphklieren beoordelen op de restopnamen, 24 of 48 uur later gemaakt. Het direct differentiëren der lymphklieren is moeilijk, omdat de eveneens gevulde lymphebanen het beeld vertroebelen. De lymphebanen ontledigen zich reeds in de eerste uren na het beëindigen van de injectie, zodat hinderlijke overprojectie op de restopnamen niet meer aanwezig is. Het is vanzelfsprekend, dat de structuur van de lymphklieren op de restopnamen niet altijd even duidelijk tot uiting komt, o.a. wanneer de lymphklieren over elkaar, of over skeletdelen geprojecteerd worden, de lymphklieren samengebakken zijn en bij sterke adipositas van de patiënt. In dergelijke twijfelgevallen dient, om de structuur van de lymphklieren te beoordelen, een aanvullend onderzoek door middel van planigrammen te volgen.

1. *Vullingsopnamen.* De bijzonderheden over de vullingsopnamen worden in onderstaande tabel (II) weergegeven. Hierbij wordt bilateraal een injectiesnelheid van 1 cc contrastvloeistof per 10 minuten aangehouden. De röntgenopnamen die gemaakt dienen te worden, zijn: voor-achterwaartse (a.p.) en/of dwarse (lat.) opnamen in de formaten 24 × 30, 15 × 40 en 30 × 40 cm.

TABEL II

	Hoeveelheid contrast-vl. per injectie	Tijd	Röntgenopnamen	
			Opnamerichting	Formaat
Enkels	½ cc	5 min.	a.p.	24 × 30
Onderbenen	1½ cc	15 min.	a.p.	30 × 40
Bovenbenen	3 cc	30 min.	a.p.	30 × 40
Bekken en abdomen	10 cc	100 min.	a.p. lat.	30 × 40 30 × 40
ductus thoracicus	12 cc	120 min.	a.p. lat.	15 × 40 30 × 40

De röntgenopname van de enkels wordt gemaakt om een intraveneuze injectie te ondervangen (afb. 20). Bij een intraveneuze injectie is een druppelsgewijze vulling van het vat zichtbaar.

Voor het zichtbaar maken van de ductus thoracicus blijkt 10 cc contrastvloeistof meestal niet voldoende te zijn.

2. *Restopnamen.* De restopnamen, die van bekken en abdomen gemaakt dienen te worden, zijn: één voor-achterwaartse, één dwarse en twee halfzijdelingse opnamen van het formaat 30 × 40 cm.

3. *Planigrammen.* Tot een planigrafisch onderzoek wordt overgegaan, indien de lymphklierstructuren op de restopnamen niet duidelijk te onderscheiden zijn. De planigrammen worden gemaakt met lineaire vervaging, een focus-filmafstand van 1,50 m en een zwaaihoek van 40′. De afstand tussen de verschillende sneden bedraagt een halve cm.

II. Techniek van het onderzoek, beginnend in de bovenste extremiteiten

De techniek, die door ons wordt toegepast bij het onderzoek beginnend in de bovenste extremiteiten, volgt in grote lijnen die van de onderste extremiteiten.

a. Het chirurgisch-technische deel van het onderzoek

1. *Voorbereiding van de patiënt.* Hierbij gelden dezelfde voorwaarden als bij de onderste extremiteiten reeds werden beschreven.

AFB. 20. Röntgen contrôle opname van de enkel. In tegenstelling tot een veneuze injectie is de vulling van het lymphevat met contrastvloeistof ononderbroken. Het kaliber is gelijkmatig, de contouren zijn scherp.

2. *Kleurstofinjectie.* Een geringe hoeveelheid Patent blue violet 11% wordt subcutaan geïnjiceerd op het distale gedeelte van de handrug (afb. 10), tussen het os metacarpale II en III ($\frac{1}{4}$ cc) en III en IV ($\frac{1}{4}$ cc) of proximaal van het polsgewricht aan de volaire zijde van de onderarm ($\frac{1}{4}$ cc).

3. *Isoleren van een lymphevat.* Het vrij-prepareren van het lymphevat geschiedt op een wijze, overeenkomstig met die bij de onderste extremiteiten.

4. *Puncteren van het lymphevat.* De oppervlakkig lopende lymphevaten van hand en arm zijn kleiner in doorsnede dan die van de voet en hebben verhoudingsgewijze een minder sterke wand. Zij scheuren gemakkelijk bij het aanspannen en puncteren. Men dient daarom voorzichtig te werk te gaan. De door ons gebruikte pincet is hierbij van groot belang gebleken. Het puncteren kan op de wijze, zoals reeds is beschreven, geschieden.

5. *Injiceren van de contrastvloeistof.* Bij de bovenste extremiteiten injiceren wij 5 à 7 cc contrastvloeistof. De inspuitsnelheid bedraagt ± 1 cc per 15 minuten ter voorkoming van vaatrupturen (zie hoofdstuk 6. Complicaties).

De patiënt kan blijven liggen, indien men wil volstaan met een enkelzijdige vulling van het lymphevaatstelsel van de bovenste extremiteiten. Bij een dubbelzijdig onderzoek dient de patiënt, voor het aansluiten van de beide naalden met de injectiespuit, een zittende houding aan te nemen. De armen worden naar elkaar toegebracht ten einde de afstand van de naalden tot het injectie-apparaat zo klein mogelijk te maken.

6. *Wondbehandeling*. Deze is gelijk aan die, beschreven bij de onderste extremiteiten.

b. Het röntgenologische onderzoek

Evenals bij het onderzoek via de lymphebanen van de onderste extremiteiten dienen vullings-, restopnamen en, zo nodig, planigrammen gemaakt te worden.

1. *Vullingsopnamen*. De bijzonderheden over de vullingsopnamen bij unilaterale en bilaterale injectie worden in onderstaande tabel (III) weergegeven; een injectiesnelheid van 1 cc contrastvloeistof per 15 minuten wordt aangehouden. De röntgenopnamen, die gemaakt dienen te worden, zijn voor-achterwaartse (a.p.) opnamen in de formaten 13 × 18, 24 × 30 en 15 × 40 cm.

TABEL III

	Hoeveelheid contrastvl. per injectie	Tijd	Röntgenopnamen		
			Opname richting	Formaat	
				Unilaterale injectie	Bilaterale injectie
Pols(en) of onderarm(en)	$\frac{1}{4}$ cc	± 4 min.	a.p.	13 × 18	24 × 30
Onder- en bovenarm(en)	2 cc	30 min.	a.p.	15 × 40	30 × 40
Schouder(s)	5-7 cc	75-100 min.	a.p.	24 × 30	2× 34 × 30

De röntgenopname van pols of onderarm dient eveneens ter uitsluiting van een intraveneuze injectie.

2. *Restopnamen*. De restopnamen, die na 24 of 48 uur van de schouder gemaakt dienen te worden, zijn: bij unilaterale vulling één voor-achterwaartse opname van het formaat 24 × 30, bij bilaterale injectie twee voor-achterwaartse opnamen van het formaat 24 × 30.

Indien de lymphklieren op de restopnamen niet gedifferentieerd kunnen worden, is het voor de beoordeling eenvoudiger dat men onder doorlichting een extra opname maakt, waarbij men de opnamerichting zo kiest, dat de lymphklieren vrij van elkaar geprojecteerd worden.

3. *Planigrammen.* Deze kunnen uitsluitsel geven, als de inwendige structuur van de lymphklieren op de restopnamen niet te beoordelen is.

Het vereenvoudigd standaardonderzoek

Lymphografie kan als routineonderzoek toegepast worden. De praktijk heeft ons geleerd, dat het röntgenologische onderzoek in vele gevallen aanzienlijk kan worden vereenvoudigd.

A. Het vereenvoudigd röntgenologische onderzoek van het lymphevaatstelsel, beginnend in de onderste extremiteiten

Deze methode kan gebruikt worden voor het bestuderen van de lymphklieren in het bekken en abdomen. Tijdens het onderzoek wordt slechts één voor-achterwaartse opname van bekken en abdomen gemaakt na het injiceren van 7 à 8 cc contrastvloeistof. Deze foto dient om:

a. te controleren tot hoever het lymphevaatstelsel gevuld is en voorts om de eventuele nog meer in te spuiten hoeveelheid contrastvloeistof te bepalen.

b. een mogelijke lymphatico-veneuze verbinding in de regio iliaca tijdig te ondervangen (zie hoofdstuk 6. Complicaties).

c. stuwings- of verdringingsverschijnselen in het lymphevaatstelsel vast te stellen.

De lymphklieren worden beoordeeld op restopnamen (eventueel aangevuld met planigrammen), gemaakt na 24 of 48 uur.

B. *Het vereenvoudigd röntgenologische onderzoek van het lymphevaatstelsel, beginnend in de bovenste extremiteiten*

Dit onderzoek kan plaats vinden voor het bestuderen van axillaire en subclaviculaire lymphklieren. Er wordt 6 cc contrastvloeistof geïnjiceerd, waarna één voor-achterwaartse röntgenopname wordt gemaakt. Verder kan men volstaan met restopnamen (eventueel gevolgd door planigrammen) na 24 of 48 uur.

RESULTATEN VAN DE TECHNIEK

Bij 100 patiënten werd een lymphografisch onderzoek verricht. Dit geschiedde bij 85 patiënten via het lymphevaatstelsel van de onderste extremiteiten, bij 15 patiënten via het lymphevaatstelsel van de bovenste extremiteiten. Het aantal mislukkingen, dat zich hierbij voordeed, is in tabel IV opgenomen.

TABEL IV

		Totaal aantal patiënten	Geslaagd	Mislukt		Totaal aantal injecties
				unilateraal	bilateraal	
Onderste extrem.	bilateraal	82	71	7	4	167
	unilateraal	3	3	0		
Bovenste extrem.	bilateraal	2	1	1	0	17
	unilateraal	13	12	1		

In totaal werd 184 keer geïnjiceerd in de onderste en bovenste extremiteiten tezamen. Hiervan mislukten 17 injecties, dit betekent een percentage van 9,2%. Deze mislukkingen zijn echter niet alleen aan zuiver technische tekortkomingen te wijten. Een gebrek aan handigheid in de beginperiode moet hier ongetwijfeld bijgerekend worden. Bij 4 patiënten mislukte de injectie bilateraal door afwezigheid van blauw gekleurde lymphebanen (aplasie) bij lymphoedemen van de onderste extremiteiten.

Het invoeren van de speciale naald en pincet is niet alleen van belang geweest voor het verminderen van het aantal mislukkingen, maar in het bijzonder voor het bekorten van de tijdsduur van het chirurgisch-technische deel tot en met het gereedmaken voor de injectie. Vóór het in gebruik nemen van naald en pincet was de tijdsduur bij bilaterale injectie gemiddeld één uur, hierna gemiddeld 15 minuten.

CONCLUSIES

De techniek van de lymphografie, als routineonderzoek toegepast, moet naar onze mening beantwoorden aan de volgende voorwaarden:

1. de techniek moet eenvoudig zijn, waardoor het mogelijk is snel en accuraat te werken. Het chirurgisch-technische gedeelte (tot en met het gereedmaken voor de injectie) mag niet te veel tijd in beslag nemen.
2. het instrumentarium moet zo eenvoudig mogelijk zijn, zodat b.v. het gebruik van een loupe of binoculair overbodig is.
3. een vereiste is steriel te werken om wondinfecties te voorkomen.
4. om optimale resultaten te verkrijgen moet het gehele onderzoek, indien mogelijk, door één persoon verricht worden.

4 *Het normale lymphogram*

Voor het beoordelen van een lymphogram is een gelijkmatige en ononderbroken vulling van het lymphevaatstelsel van het grootste belang.

De *vullingsopnamen* geven, behalve een algemeen overzicht van het lymphevaatstelsel, vooral nadere gegevens over de toestand van de lymphebanen. De *restopnamen* verstrekken ons inlichtingen over de inwendige structuur van de lymphklieren.

Wij zullen het normale lymphogram (vullings- en restopnamen) bespreken aan de hand van de resultaten, verkregen bij:

A. het onderzoek van de onderste extremiteiten, de inguinale streek, het bekken, het abdomen en de ductus thoracicus;
B. het onderzoek van de bovenste extremiteiten, de axillaire en subclaviculaire streek.

A. ONDERSTE EXTREMITEITEN, INGUINALE STREEK, BEKKEN, ABDOMEN EN DUCTUS THORACICUS

Vullingsopnamen

Onderste extremiteiten

Een lymphevat op de voetrug wordt ingespoten, waardoor de volgende groepen van het voorste oppervlakkige systeem gevuld worden: *a.* de mediale groep; *b.* de laterale groep; *c.* soms beide groepen. De *mediale* banen zijn gestrekt, lopen parallel en vertakken zich proximaal ter hoogte van de knie (afb. 21). Ook is het mogelijk, dat slechts één vat zich vult, en zich eveneens proximaal op dezelfde hoogte vertakt (afb. 22). Ongeveer op de helft van het onderbeen ziet men de *laterale* banen altijd naar mediaal omzwenken (afb. 23).

De normale lymphevaten van de onderste extremiteiten zijn dun en gelijkmatig van kaliber, waardoor zij zich onderscheiden van arteriën en venen. In deze banen zijn vele kleppen, die op

fig. 25 Lymfevaten van onder- en bovenarm. De meeste delen van het oorsprong opp. systeem zijn een beeld. Zijden indikkaar.

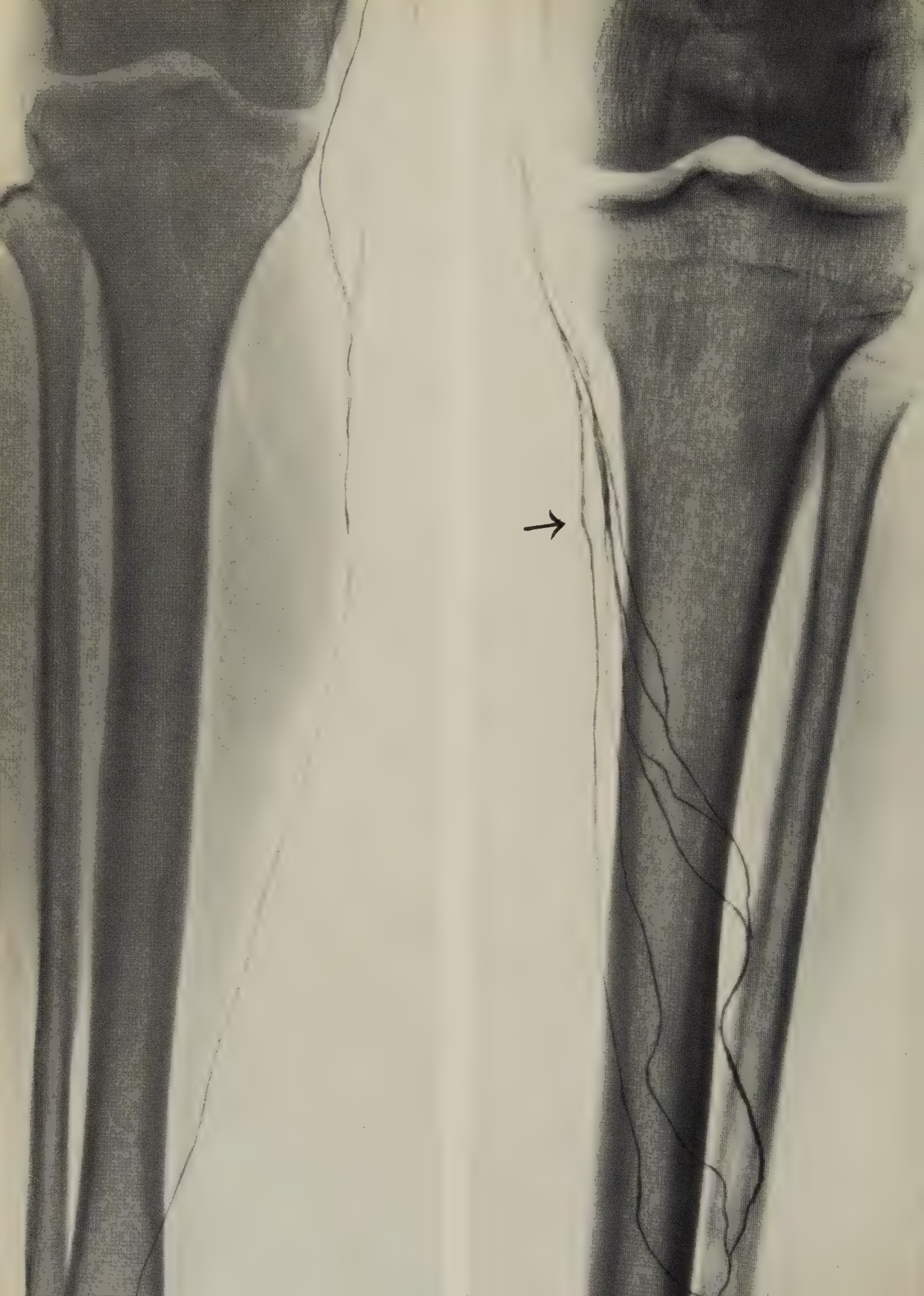
oppervlakkig gelegen van onder liggen. Op het lymfevat zijn de kleppen zichtbaar als kleine knobbelvormige verdikkingen. De contouren zijn scherp.

In het bovenarm liggen de vaten meest aan de mediale zijde en volgen ongeveer de richting van de vena cephalica (afb. 26). Deze vaten zijn talrijker en dikker gevuld dan in het onderarm.

De lymphevaten monden in de lymphonodi subinguinales superficiales uit.

Inguinale streek

Het grote lymfekanaalsysteem wordt gevormd door de lymphonodi subinguinales superficiales. Het is van groot belang de verbinding van de lymfevaten van onder de lymfeklieren en de verbinding van de lymfevaten van boven de lymfeklieren goed te kennen (afb. 27). De afvoer van het lymfeklier vindt niet alleen in verticale richting plaats, maar ook in horizontale richting naar naastgelegen lymfeklieren. De afferente vaten treden in de hilus van de lymfeklier in. Hun aantal is groter dan dat der efferente vaten. De aan- en afvoerende vaten kunnen onder de lymfeklier een anastomosennet vormen. Het lymfevatgebied van een gezonde lymfeklier is vaak groter dan dat der afferente vaten. Dit geeft aanleiding tot een reserve-capaciteit van de lymfeklieren in het geval van ziekte. Bij een ziekte van de lymfeklier kan de lymfestroom worden omgeleid naar naastgelegen lymfeklieren. Dit is van belang voor de verspreiding van tumorcellen. Naast de lymfevaten, die naar de lymfeklieren toe gaan, zijn er lymfevaten die van de lymfeklieren af gaan. Deze worden efferente lymfevaten genoemd. Ook deze vaten hebben kleppen. Het aantal efferente vaten is kleiner dan het aantal afferente vaten. Het lymfevatgebied van een gezonde lymfeklier is vaak kleiner dan het lymfevatgebied van een ziekelijk vergrote lymfeklier



AFB. 24. Vullingsopname van de bovenbenen. De lymphebanen zijn groter in aantal dan bij de onderbenen. Het kaliber blijft gelijk. De lymphebanen monden uit in de ln. subinguinales superf.

AFB. 22. Links vullingsopname van het onderbeen. Slechts één vat van het voorste opp. systeem is gevuld en vertakt zich even proximaal van de knie.

AFB. 23. Rechts vullingsopname van het onderbeen. De laterale banen van het voorste opp. systeem zijn gevuld. Op de helft van het onderbeen zwenken de banen naar mediaal om. Op onregelmatige afstanden zijn kleppen zichtbaar. (→).

AFB. 25, 26, 27 en 28 Vullingsopnamen van de inguinale streek. 1. ln. subinguinales superf. 2. ln. subinguinales prof. 3. ln. inguinales superf. inf. 4. ln. inguinales superf. sup.

en hypogastrica liggen (afb. 31), vullen zich zelden tijdens het injiceren van de contrastvloeistof, aangezien de afferente banen hun oorsprong niet in de lymphonodi inguinales vinden. De lymphklieren van deze groepen kunnen soms zichtbaar worden op de restopnamen. De laatste lymphklierstations van het lymphebaansysteem in het bekken zijn de lymphonodi iliaci communes.

In het abdomen onderscheidt men twee groepen lymphebanen en -klieren:

a. de paralumbale;
b. de para-aortale.

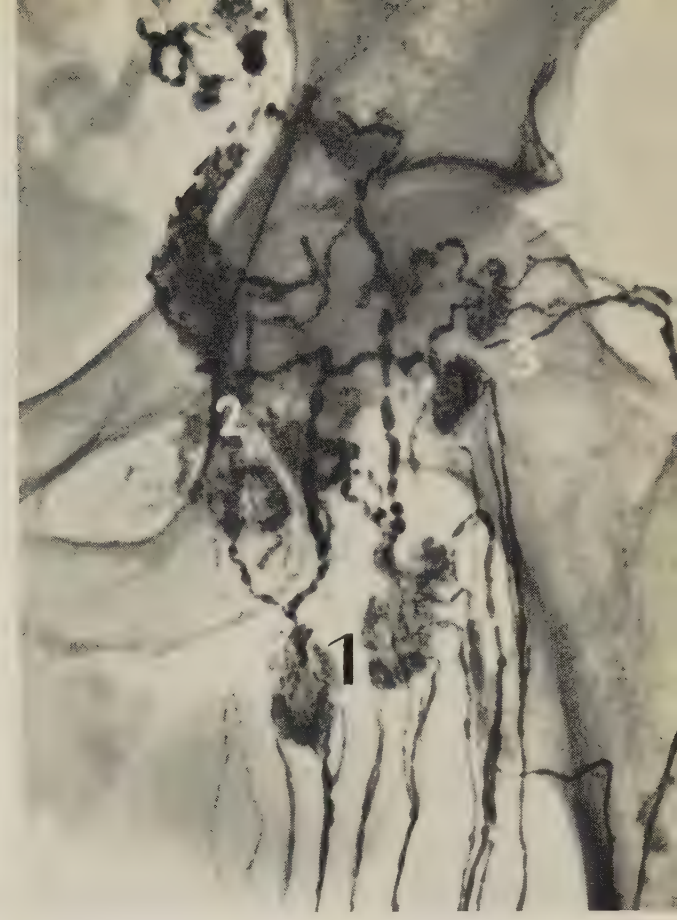
a. De paralumbale lymphebanen en -klieren zijn de voortzetting van de efferente banen van de lymphonodi iliaci communes. Op de voorachterwaartse opnamen zijn zij aan beide zijden van de lumbale wervels zichtbaar (afb. 29); op de zijdelingse opnamen vlak vóór of gedeeltelijk op de lumbale wervelkolom (afb. 30). Afwijkingen van het normale rechte verloop van de banen zijn in sommige gevallen mogelijk. Enkele banen kunnen soms ter hoogte van de vijfde lumbale of eerste sacrale wervel oversteken naar de andere zijde. Het blijkt dus mogelijk bij unilaterale injectie toch, door deze kruising, de rechter en linker paralumbale lymphkliergroepen te vullen met contrastvloeistof (afb. 32). In de literatuur wordt dit als frequent voorkomend opgegeven; wij vonden dit echter slechts in $\pm$ 5% der door ons onderzochte gevallen. De paralumbale lymphevaten verenigen zich tot de truncus lumbalis dexter et sinister (afb. 33).

b. De para-aortale lymphebanen en -klieren liggen voor de aorta abdominalis en vena cava inferior en zijn de voortzetting van de afvoerende lymphebanen van de organen van de buik. De para-aortale lymphebanen worden niet altijd gevuld tijdens het injiceren van de contrastvloeistof. Worden deze lymphebanen wel zichtbaar gedurende de inspuiting, dan lopen zij op de voorachterwaartse opnamen ongeveer in het midden van de lumbale wervelkolom omhoog (afb. 29). De para-aortale lymphebanen verenigen zich tot de truncus lymphaticus intestinalis, die op zijn beurt in de truncus lumbalis sinister uitmondt (afb. 33).

Ductus thoracicus

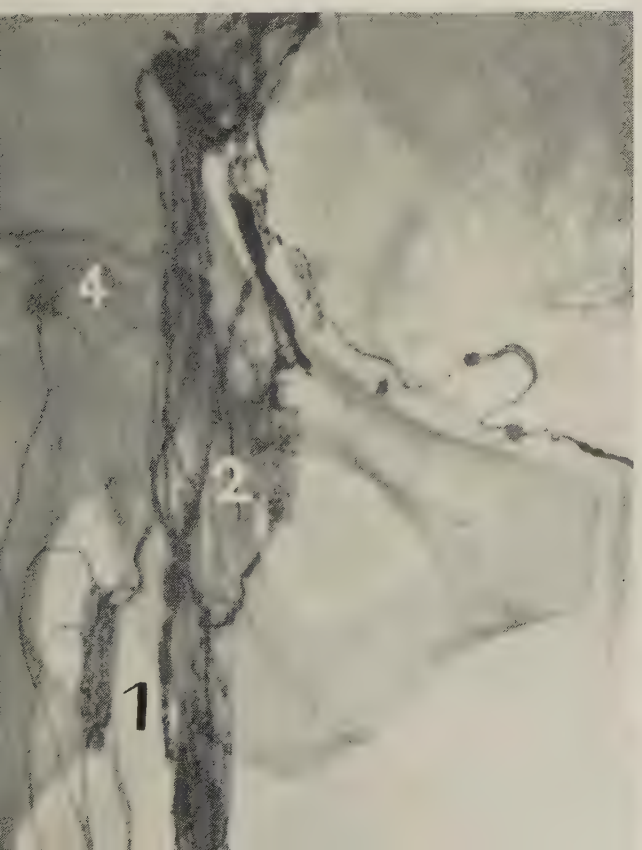
De truncus lumbalis dexter et sinister verenigen zich tot de cysterna chyli. Deze vormt het begin van de ductus thoracicus, die aanvankelijk in de mediaanlijn verloopt. Op het lymphogram ziet men de ductus thoracicus ter hoogte van de vijfde thoracale wervel naar links buigen en naast de thoracale wervelkolom omhoog lopen. Drie à vier cm boven de clavicula sinistra maakt hij een scherpe bocht naar links en eindigt in de vene subclavia sinistra. Hoewel het kaliber van de ductus thoracicus gelijkmatig is, treedt dicht voor het einde een lichte dilatatie op. In de ductus thoracicus zijn eveneens kleppen aanwezig, doch hun aantal is niet constant. Wij zagen in de meeste gevallen een enkelvoudige uitmonding van de ductus thoracicus in de vena subclavia sinistra (afb. 34); soms een meervoudige (afb. 35). Als zeldzame variatie vonden wij bij één patiënt een dubbelzijdige

25.



AFB. 26.

27.



AFB. 28.

3
4
2
1

AFB. 29 (pag. 42) Vullingsopname van bekken en abdomen. Lymphebanen en -klieren gegroepeerd om de a. en v. iliaca externa (1) en a. en v. iliaca communis (2). Lymphebanen en -klieren para-lumbaal (3) en para-aortaal (4).

AFB. 30. Vullingsopname (lat). van bekken en abdomen. Lymphebanen en -klieren om de a. en v. iliaca externa; de opp. laterale (1), de diep laterale (2), en de mediale (3) ketting. Lymphebanen en -klieren om de a. en v. iliaca communis (4). Para-lumbale lymphebanen en -klieren (5).

АГВ. 31.

AFB. 31. Vullingsopname (lat). van het bekken. Lymphebanen en -klieren rondom de a. hypogastrica. (→.)

AFB. 32. Vullingsopname van linker en rechter para-lumbale lymphebanen en -klieren na unilaterale injectie.

AFB. 32.

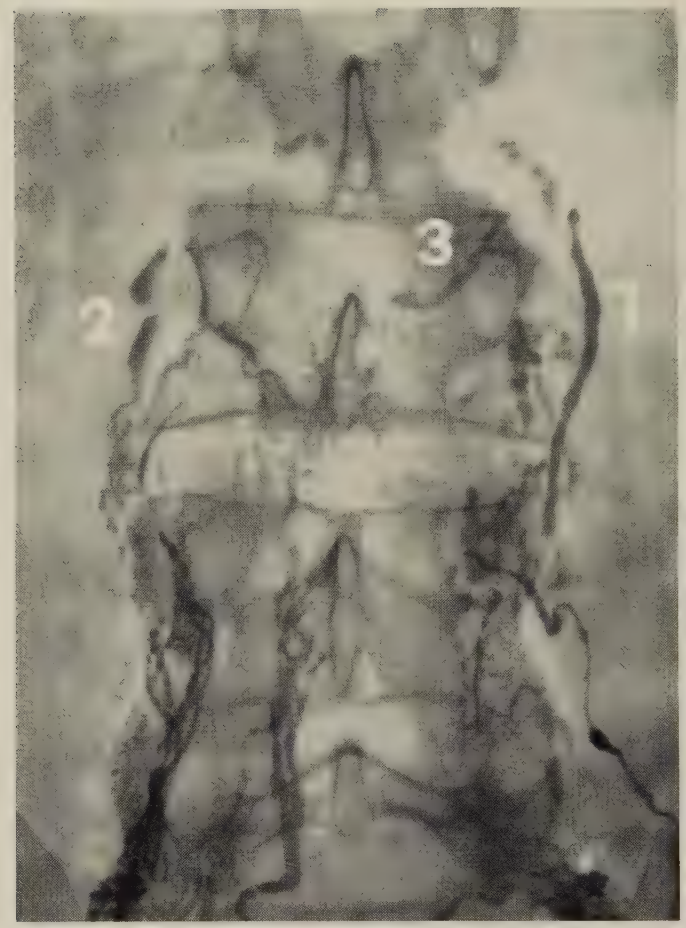
uitmonding zowel in de vena subclavia sinistra als in de vena subclavia dextra (afb. 36). Hierbij bleef de ductus thoracicus in de mediaanlijn lopen.

Uit het voorgaande blijkt, dat het lymphevaatstelsel geen gesloten systeem is, doch communicatie heeft met het bloedvaatstelsel.

Restopnamen

Inguinale streek, bekken en abdomen

Op de restopnamen zijn de lymphklieren beter te onderscheiden. Hun grootte is $\frac{1}{2}$ tot $2\frac{1}{2}$ cm. De vorm is ovaal, rond of niervormig en enigszins afgeplat. Eén zijde is ingedeukt; hier bevindt zich



AFB. 33.

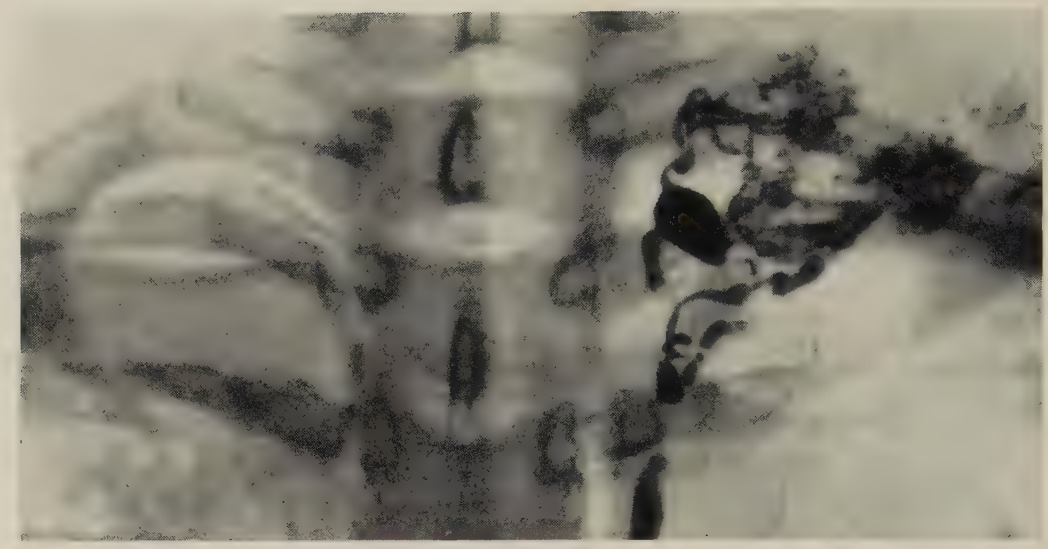
AFB. 34. Vullingsopname van de ductus thoracicus. Enkelvoudige uitmonding in de v. subclavia sinistra.

AFB. 33. Vullingsopname van: 1. Truncus lumbalis sinister. 2. Truncus lumbalis dexter. 3. Truncus intestinalis.

de hilus. Het lipiodol ultrafluide wordt in de reticulumcellen van de lymphklier verzameld. De normale lymphklier laat een druppel- of stippelvormige gelijkmatige verdeling van het contrastmiddel zien. De randsinus tekent zich af als een ononderbroken lijn (afb. 38 en 39).

Het is van belang zowel voor-achterwaartse (afb. 40) als zijdelingse (afb. 41) en halfzijdelingse (afb. 42) opnamen van de inguinale streek, het bekken en abdomen te maken. Op deze wijze kan men de beelden met elkaar vergelijken om veranderingen van inwendige structuur en randsinus te kunnen interpreteren. In twijfelgevallen kunnen planigrammen uitsluitsel geven. Normale lymphklieren kunnen op de overzichtsopnamen nog weken lang zichtbaar blijven; pathologische klieren, ongeacht de aard van de afwijking, houden de contrastvloeistof soms 6 maanden of langer vast.

AFB. 34.



AFB. 35. Vullingsopname van de ductus thoracicus. Meervoudige uitmonding in de v. subclavia sinistra.

AFB. 36. Vullingsopname van de ductus thoracicus. Dubbelzijdige uitmonding zowel in de v. subclavia sinistra als in de v. subclavia dextra. Zeldzame variatie.

AFB. 37. Vullingsopname van een normale lymphklier.

AFB. 38. Restopname van een normale lymphklier.

AFB. 39. Planigrafische snede van een normale lymphklier.

B. BOVENSTE EXTREMITEITEN, AXILLAIRE EN SUBCLAVICULAIRE STREEK

Vullingsopnamen

Bovenste extremiteiten

Een lymphevat op de handrug wordt geïnjiceerd. De mediale en laterale banen van het oppervlakkige lymphevaatstelsel vullen zich. In de mediale banen zijn boven de elleboog enkele lymphklieren zichtbaar, de lymphonodi cubitales superficiales (afb. 43). Van de laterale groep gaan de meeste banen in de bovenarm naast de mediale banen lopen. Zij monden gezamenlijk uit in de eerste lymphklierstations in de oksel, de lymphonodi axillares superficiales. Een enkel lateraal vat blijft aan de buitenzijde van de bovenarm lopen en mondt direct uit in de lymphklieren onder de clavicula, de lymphonodi subclaviculares. Wordt een lymphevat aan de volaire zijde van de onderarm ingespoten, dan zijn slechts 1 à 2 lymphebanen zichtbaar (afb. 44). Deze lopen gestrekt langs de mediale zijde van de bovenarm en monden eveneens uit in de lymphonodi axillares superficiales.

De normale banen zijn dun; hun kaliber is kleiner dan dat van de onderste extremiteiten. Op onregelmatige afstanden treft men kleppen aan.

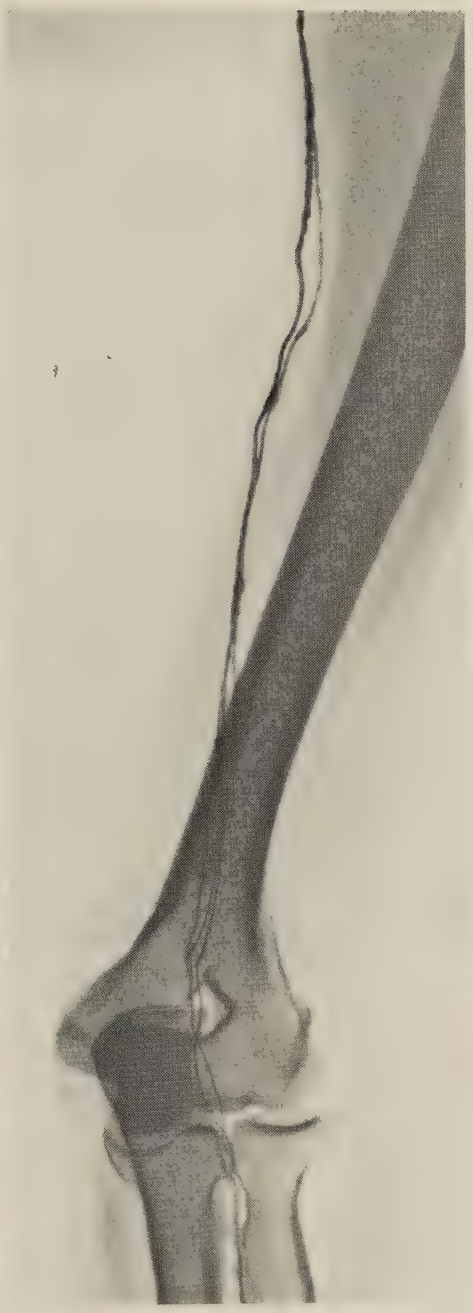
Axillaire en subclaviculaire streek

De efferente banen van de lymphonodi axillares hebben in tegenstelling tot de afferente banen een slingerend verloop. Deze zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden en gaan via verschillende lymphklieren (afb. 45), waarvan het vrijwel onmogelijk is uit te maken tot welke groep oksellymphklieren

AFB. 41. Restopname (lat). van bekken en abdomen.

AFB. 42. Restopname (3/4) van bekken en abdomen.

AFB. 43. Vullingsopname van de arm. Na injectie in een lymphevat op de handrug zijn de mediale en laterale banen van het voorste opp. systeem gevuld. De mediale banen worden boven de elleboog onderbroken door de ln. cubitales superf.



AFB. 44. Vullingsopname van de arm. Na injectie in een lymphevat aan de volaire zijde van de onderarm zijn slechts enkele gestrekt lopende lymphevaten zichtbaar.

AFB. 45. Vullingsopname van de axillaire en subclaviculaire streek.

zij behoren, naar de subclaviculaire groep. De lymphklieren boven de clavicula, de lymphonodi supraclaviculares, worden bij ons onderzoek bijna nooit zichtbaar.

Restopnamen

Axillaire en subclaviculaire streek

Op deze opnamen blijkt, dat zich in het algemeen meer lymphklieren gevuld hebben met contrastvloeistof dan tijdens het directe onderzoek (afb. 46). De lymphklieren, die gedeeltelijk over elkaar

afb. 46. Röntgenopname van de axillaire en [illegible]. De verschillende lymfekliergroepen zijn moeilijk te differentiëren.

beeld geprojecteerd worden, kunnen toch van elkaar onderscheiden worden. In een dergelijk geval kan men onder doorlichting de opnamerichting zo kiezen, dat de lymfeklieren vrij van elkaar geprojecteerd worden. Eventueel kan een planigrafisch onderzoek volgen.

5 *Het pathologische lymphogram*

Het is mogelijk pathologische processen waar te nemen door lymphebanen en -klieren lymphografisch zichtbaar te maken. In de periode van 1 februari tot 15 december 1963 hebben wij deze methode toegepast bij 100 patiënten, die daarvoor in aanmerking kwamen. Hierbij is ons gebleken, dat lymphografie van belang is voor diagnostiek en therapie.

Afgaand op onze ervaring zijn de indicaties voor de lymphografie:

I. differentiëren van primaire en secundaire lymphoedemen van de extremiteiten;

II. vinden van laesies of obstructies van de ductus thoracicus, die een chyloperitoneum of een chylothorax tot gevolg hebben;

III. aantonen, differentiëren en vaststellen van de uitbreiding van:
   A. benigne processen: acute, chronische en specifieke ontstekingsprocessen;
   B. maligne processen: morbus Hodgkin, reticulosarcoom, chronische lymphatische leucaemie, lymphosarcoom, carcinoom- en seminoommetastasen;

IV. controleren van de gevolgen van radiologische, chemotherapeutische en chirurgische behandeling van maligne afwijkingen.

Nu volgt de bespreking van de hierboven genoemde indicaties.

I. DIFFERENTIËREN VAN PRIMAIRE EN SECUNDAIRE LYMPHOEDEMEN VAN DE EXTREMITEITEN

De röntgenologische veranderingen van het lymphevaatstelsel, die zich voordoen bij lymphoedemen van de extremiteiten, zijn onbekend gebleven, totdat Kinmonth zijn techniek voor de lymphografie ontwikkelde. Van zijn hand verscheen in 1957 een publikatie over een onderzoek, verricht bij 107 patiënten met lymphoedeem van de onderste extremiteiten; 87 patiënten werden lymphografisch

onderzocht. Servelle (1945; 1947), Gergely (1958), Collette (1958), Fuchs (1959), Wallace (1961), Jacobsson en Johansson (1962) beschreven eveneens, zij het bij een geringer aantal patiënten, afwijkingen van het lymphevaatstelsel bij lymphoedemen. Bovengenoemde onderzoekers onderscheidden de lymphoedemen van de extremiteiten, al naar gelang de röntgenologische afwijkingen, in twee groepen:

A. idiopathisch primair lymphoedeem;
B. secundair lymphoedeem.

ad. A. Het idiopathisch primaire lymphoedeem

Men verstaat onder primaire lymphoedemen der extremiteiten die lymphoedemen, waarvoor noch klinisch, noch anamnestisch oorzakelijke factoren bekend zijn. De zeldzame congenitaal-familiaire vorm, de Milroy disease, wordt hier ook toe gerekend.

De pathologische veranderingen van het lymphevaatstelsel, die bij primair lymphoedeem kunnen optreden, hebben de volgende aspecten, die zich röntgenologisch onderscheiden in:

a. aplasie; het ontbreken van lymphevaten;
b. hypoplasie; een vermindering van het aantal lymphevaten;
c. dilatatie en/of varices; een verwijding en/of geslingerd verloop der lymphevaten;
d. dermal backflow (door Kinmonth toegevoegd); gekenmerkt door een retrograde vulling met contrastvloeistof van de lymphecapillairen van de huid.

Het primaire lymphoedeem treedt meestal op in de onderste extremiteiten bij jonge mensen tussen 15 en 30 jaar en komt meer voor bij vrouwen dan bij mannen. Soms is het éénzijdig en grijpt dan na enige tijd over op het andere been, maar ook kunnen beide extremiteiten tegelijkertijd aangedaan zijn.

Een oorzaak voor het ontstaan van het primaire lymphoedeem is nog niet gevonden. Gedacht werd aan locale regionaire infecties (Gillies 1935 en McIndoe 1950), maar soms zijn ook andere delen van het lichaam aangedaan, zodat deze verklaring niet erg waarschijnlijk is. Het omgekeerde lijkt juister, namelijk dat door stase van de lymphe ontsteking zou ontstaan (Kinmonth 1957). Aangezien het primaire lymphoedeem wel eens optreedt na een bevalling of tijdens de puberteit, heeft men hormonale invloeden als oorzakelijke factoren aangenomen. De aandoening is vaak éénzijdig, wat hier weer tegen pleit (Kuntzen 1930). Leriche (1927) dacht aan nerveuze invloeden, met name aan stoornissen van de sympathische reflexbanen van de lymphevaten. Maar bij periarteriële sympathectomie werd geen verbetering gezien (Zwicker 1956). Congenitale veranderingen van het lymphevaatstelsel werden door Allen (1934), Allen, Barker en Hines (1946) en Kinmonth (1954; 1957) genoemd, maar bij vele patiënten treden de afwijkingen pas op latere leeftijd op. Servelle (1947) veronderstelde een centraal gelegen afsluiting; deze werd echter nooit aangetoond. Alhoewel men over de oorzakelijke factoren van het primaire lymphoedeem nog in het duister tast, zijn de beelden welke verkregen worden bij het lymphografisch onderzoek, kenmerkend en duidelijke verschillend van die bij secundaire lymphoedemen.

ad. B. Het secondaire lymphoedeem

Deze lymphoedemen van de extremiteiten kunnen het gevolg zijn van ontstekingsprocessen, traumata, chirurgische verwijdering van lymphklieren, röntgenbestraling of zij berusten op de aanwezigheid van tumorinfiltraties.

De lymphevaten ondergaan pathologische veranderingen, die op het lymphogram zichtbaar zijn als:

a. talrijke kleine onregelmatige lymphebanen naast normale;

b. sterk gekronkelde, soms variceuze lymphebanen;

c. dermal backflow.

Vóór het stellen van de diagnose idiopathisch primair lymphoedeem of secundair lymphoedeem dienen oedemen van renale, cardiale en endocrine oorsprong uitgesloten te worden.

EIGEN ONDERZOEK

Thans volgt een overzicht van 21 patiënten met primair en secundair lymphoedeem van de extremiteiten, die door ons lymphografisch werden onderzocht. Deze patiënten hebben wij in vijf groepen ingedeeld:

1. 8 patiënten, bij wie klinisch de diagnose primair lymphoedeem werd gesteld; röntgenologisch werd deze bevestigd.
2. 4 patiënten, bij wie klinisch de diagnose primair lymphoedeem werd gesteld; röntgenologisch werd de diagnose secundair lymphoedeem gesteld.
3. 2 patiënten, bij wie klinisch de diagnose primair lymphoedeem werd gesteld; röntgenologisch kon geen enkele afwijking van het lymphevaatstelsel ontdekt worden.
4. 5 patiënten, bij wie klinisch de diagnose secundair lymphoedeem werd gesteld; röntgenologisch werd deze bevestigd.
5. 2 patiënten, bij wie voor een röntgenologisch primair lymphoedeem toch een oorzaak werd gevonden.

Groep 1. Klinische diagnose luidde: primair lymphoedeem; röntgenologisch werd deze bevestigd

In deze groep onderzochten wij 8 patiënten. Het bleek, dat de afvoerende lymphevaten na kleurstofinjectie niet, of niet duidelijk zichtbaar werden. De blauwe kleurstof verspreidde zich via de lymphecapillairen van de huid over een gedeelte van de voetrug (afb. 11). Dit was reeds een aanwijzing dat de physiologische afvoer van de lymphe gestoord was. Daarom werd lateraal van de pees van de musculus extensor hallucis longus een dwarsincisie gemaakt om op deze wijze een lymphevat op te zoeken.

Het was bij ons onderzoek opvallend dat het aantal vrouwelijke patiënten sterk in de meerderheid was. Het aantal patiënten was echter te klein om een procentuele verhouding aan te geven.

De leeftijd, waarop volgens de opgave van de patiënten het lymphoedeem was ontstaan, liep sterk uiteen, maar in het algemeen lag de beginperiode op jonge leeftijd. Wij moeten echter in aanmerking nemen, dat het begin van het oedeem meestal vroeger optreedt dan de patiënt aangeeft, aangezien geringe verschillen in omvang van de extremiteiten niet opgemerkt worden. Afwijkingen van de lymphevaten kunnen op het lymphogram reeds zichtbaar zijn, voordat het oedeem zich ontwikkeld heeft.

Onze bevindingen van de röntgenologische veranderingen van het lymphevaatstelsel bij primair lymphoedeem komen in grote lijnen overeen met de in de literatuur beschreven afwijkingen, en wel:

a. aplasie, aangetroffen bij 4 patiënten;

b. hypoplasie (afb. 47 en 48), aangetroffen bij 3 patiënten;

c. varices (afb. 49), aangetroffen bij 1 patiënt.

Dermal backflow hebben wij bij deze patiënten niet waargenomen. Het „niet vinden van lymphevaten" staat naar onze mening niet in verband met het al of niet sterk gezwollen zijn van de betrokken extremiteit.

De gegevens van de patiënten, die tot deze groep behoren, hebben wij in tabel v samengevat.

TABEL V

pat. no.	geslacht	leeftijd	plaats van aandoening	diagnose		afwijkingen op het lymphogram			oorzaak	
				klinisch primair lymphoed.	röntgen. primair lymphoed.	aplasie	hypopl.	varices en dilat.	lymph. aangetoond	klinisch aangetoond
1	♀	26 j.		+	+	+	–	–	–	–
2	♀	22 j.		+	+	+	–	–	–	–
3	♀	51 j.		+	+	+	–	–	–	–
4	♀	36 j.		+	+	+	bij herh. +	–	–	–
5	♀	37 j.		+	+	–	+	–	–	–
6	♀	39 j.		+	+	–	+	–	–	–
7	♀	37 j.		+	+	–	+	–	–	–
8	♂	32 j.		+	+	–	–	+	–	–

AFB. 47 en 48 Primair lymphoedeem. Hypoplasie van lymphebanen in onder- en bovenbeen.

AFB. 49. Primair lymphoedeem. Lymphevarices.

AFB. 50. Patiënt 4: primair lymphoedeem. Eerste lymphografisch onderzoek — aplasie. Herhaling lymphografisch onderzoek — hypoplasie, na het op goed geluk puncteren van een vat.

AFB. 51. Patiënt 4: primair lymphoedeem. Aan beide zijden is slechts één enkel, iets gedilateerd lymphevat zichtbaar (hypoplasie).

Bij de eerste vier patiënten werden geen gekleurde lymphevaten gevonden, waardoor het onmogelijk was een lymphografisch onderzoek te verrichten. Een herhaling van het onderzoek bij patiënt 4 leverde een belangrijke bevinding op. Deze patiënt zullen wij nader beschouwen.

Patiënt 4: vrouw, 36 jaar, kreeg op 14-jarige leeftijd oedeem van beide benen, wat langzaam verergerde. Klinisch en anamnestisch werd geen oorzaak gevonden.
Lymphografie d.d. 26-3-1963 (no. 4283). Na dwarsincisie aan beide zijden op de voetrug werden geen gekleurde lymphevaten gevonden (aplasie). Een lymphografisch onderzoek kon niet plaats vinden.
Herhaling lymphografie d.d. 11-10-1963 (no. 13582). Wederom werden geen met kleurstof gevulde lymphevaten zichtbaar. Desondanks puncteerden wij aan beide zijden een vat, dat zich het meest als een lymphevat liet aanzien.

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 1 cc bilateraal

Op de röntgencontrôleopname van beide enkels bleken de gepuncteerde vaten inderdaad lymphevaten te zijn. Aan beide zijden werd nu de injectie met contrastvloeistof voortgezet.

Hoeveelheid: 12 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 10 minuten.

Vullingsopnamen:
Onder- en bovenbenen: op het lymphogram is aan beide zijden slechts één enkel, iets verwijd lymphevat met scherpe contouren te zien (afb. 50 en 51).
Bekken, abdomen en ductus thoracicus: het lymphevaatstelsel toont geen afwijkingen.
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
de structuur van de lymphklieren is normaal.
Röntgendiagnose: primair lymphoedeem, gekenmerkt door hypoplasie van de lymphevaten in beide onder- en bovenbenen.

Bij deze patiënte werden geen gekleurde lymphevaten gevonden. Dit duidt op aplasie. Toch kon een lymphografisch onderzoek verricht worden toen in beide voeten op goed geluk een vat werd gepuncteerd. Wij menen te mogen concluderen, dat bij aplasie toch lymphevaten aanwezig kunnen zijn, die de blauwe kleurstof niet opnemen en daardoor niet zichtbaar worden. De huidige techniek zal hierin nog moeten voorzien.

Groep 2. De klinische diagnose luidde: primair lymphoedeem; röntgenologisch werd de diagnose secundair lymphoedeem gesteld

De lymphografie heeft het mogelijk gemaakt primaire en secundaire lymphoedemen te differentiëren. Het gevolg hiervan is, dat klinische diagnoses getoetst kunnen worden. Zo bleek dat bij vier patiënten geen primair, doch een secundair lymphoedeem gevonden werd, met aanwijsbare oorzaken voor het ontstaan daarvan. Door het bestuderen van het lymphogram waren wij in staat de plaats van de aandoening te localiseren en hierdoor de mogelijkheid te scheppen ook klinisch een oorzaak te vinden, waarna eventueel gerichte therapie zou kunnen volgen.

De gegevens van de patiënten uit deze groep zijn samen gevat in tabel VI.
Wij zullen alle patiënten van deze groep bespreken.

TABEL VI

pat. no.	geslacht	leeftijd	plaats van aandoening	diagnose		afwijkingen op het lymphogram			oorzaak	
				klinisch primair lymphoed.	röntgen. second. lymphoed.	a.	b.	c.	lymphogr. aangetoond	klinisch aangetoond
9	♂	20 j.		+	+	+	+	–	path. lymphkl. in bekken en abdomen	–
10	♂	54 j.		+	+	+	+	+	totale stop regio inguinalis	–
11	♀	43 j.		+	+	+	+	–	totale stop regio iliaca	–
12	♂	40 j.		+	+	+	+	+	totale stop regio iliaca	–

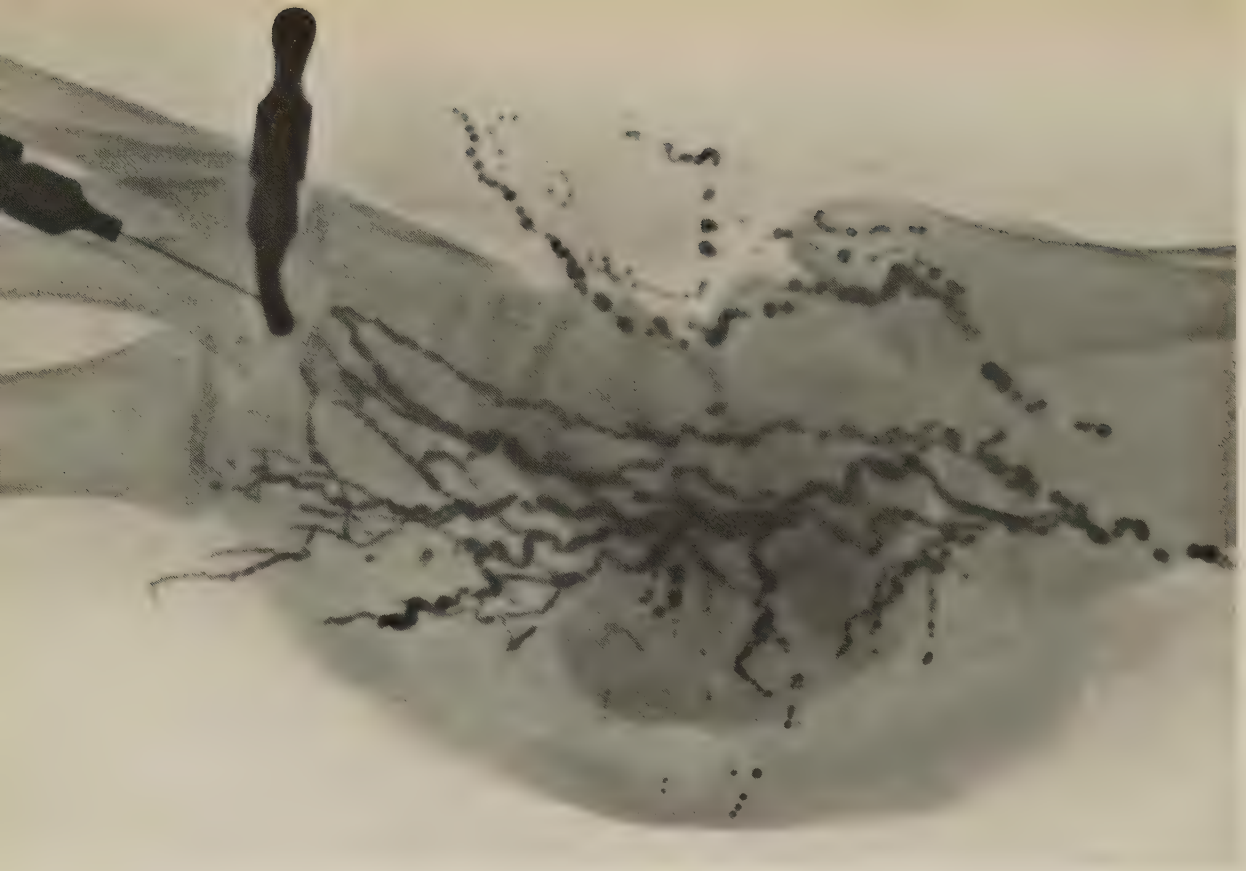
a. talrijke kleine, onregelmatige lymphebanen naast normale;
b. sterk gekronkelde, soms variceuze lymphebanen;
c. dermal backflow.

Patiënt 9: man, 20 jaar, had opgemerkt dat het linker been sinds twee jaar langzaam dikker was geworden. Bij lopen ondervond patiënt geen last (omtrek links ± 10 cm groter dan rechts). Door de aanwezigheid van talrijke gelig-oranje papels op het gehele linker onderbeen werd op grond van het klinische en path-anatomische beeld de diagnose elephantiasis met xanthomen gesteld. Over het gehele scrotum waren gedissimineerd harde, wit-geelachtige papulo-vesikels te zien. Een huidpons uit één van deze papels gaf als uitslag: lymphoedeem met verwijde lymphevaten. Klinisch en anamnestisch werd geen oorzaak voor het lymphoedeem gevonden.

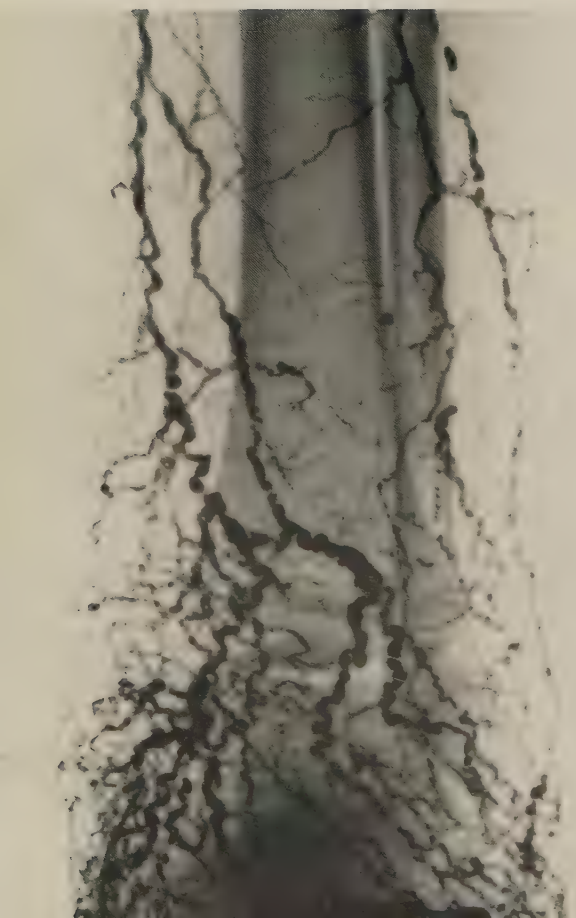
Lymphografie d.d. 26-4-1963 (no. 5867).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 15 cc unilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 8 minuten.

Vullingsopnamen:
Voet: talrijke geslingerde en verwijde lymphevaten (afb. 52).
Onder- en bovenbeen: in het onderbeen is een vermeerderd aantal lymphevaten zichtbaar, die geslingerd, gekronkeld en verwijd zijn (afb. 53 en 54). In het bovenbeen zijn naast enkele normale ook talrijke pathologische lymphevaten zichtbaar (afb. 55). Tijdens het injiceren komt de contrastvloeistof niet hoger dan de inguinale streek. Dit wijst op een afvloedbelemmering van de lymphestroom.
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
de contrastvloeistof blijkt toch de inguinale streek gepasseerd te zijn. Niet alleen de lymphklieren aan de linkerzijde,maar ook aan de rechterzijde van het bekken zijn zichtbaar geworden, hetgeen bij een unilateraal lymphografisch onderzoek praktisch nooit voorkomt. De lymphklieren maken een pathologische indruk. Vooral aan de linkerzijde in het kleine bekken zijn een aantal lymphklierpakketten zichtbaar (afb. 56). Enkele paralumbale lymphklieren zijn vergroot en hebben een deels mottig, deels blazig aspect, zoals dat voorkomt bij door M. Hodgkin aangetaste lymphklieren.



AFB. 52. Patiënt 9: secundair lymphoedeem. Voet: talrijke geslingerde en verwijde lymphevaten.



AFB. 53. Patiënt 9: secundair lymphoedeem. Onderbeen: in het distale deel van het onderbeen is een sterk vermeerderd aantal lymphevaten zichtbaar, die gekronkeld en verwijd zijn. Hier naast zijn ook talrijke kleine lymphevaten aanwezig.

AFB. 54. Patiënt 9: secundair lymphoedeem. Onderbeen: in het proximale deel van het onderbeen zijn de pathologische lymphebanen minder talrijk.

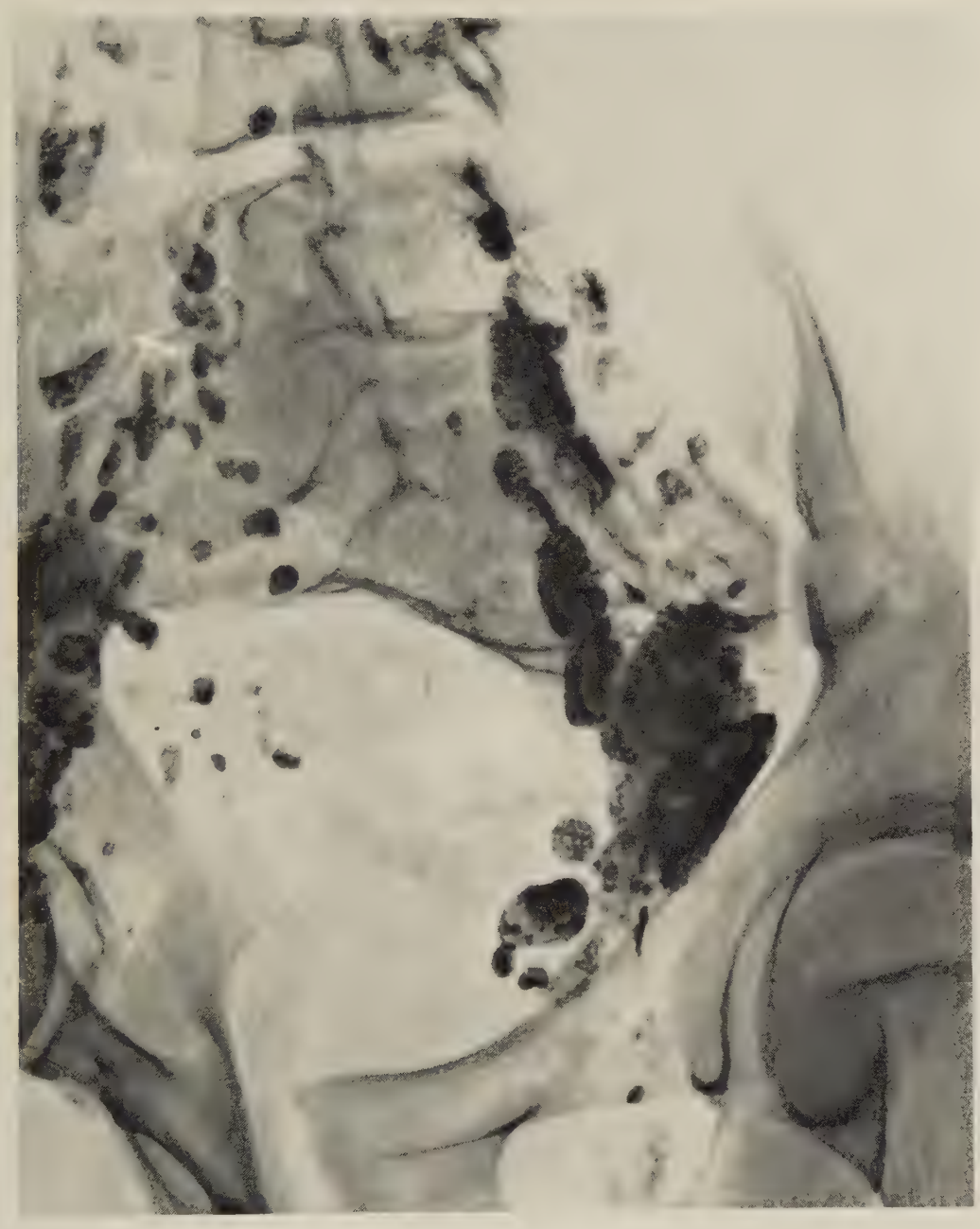
AFB. 55. Patiënt 9: secundair lymphoedeem. Bovenbeen: naast talrijke pathologische zijn enkele normale lymphevaten zichtbaar.

Röntgendiagnose: secundair lymphoedeem ten gevolge van pathologische lymphklierpakketten, voornamelijk links in het bekken. Enkele lymphklieren hebben het aspect door M. Hodgkin aangetast te zijn. Klinisch kon dit laatste evenwel niet worden aangetoond. Histologisch onderzoek van een geëxtirpeerde lymphklier onder het ligamentum inguinale leverde een chronisch fibroserende lymphadenitis met littekenweefsel op.

In plaats van een primair lymphoedeem constateerden wij een secundair lymphoedeem, waarschijnlijk tengevolge van pathologische lymphklierpakketten in het bekken.

Patiënt 10: man, 54 jaar. Sedert een half jaar nam de omvang van het linker been geleidelijk toe (omtrek links $\pm$ 7 cm groter dan rechts). Het been was niet pijnlijk. Daar patiënt jarenlang in de tropen was geweest, werd klinisch aan de mogelijkheid van filariasis gedacht. Een uitgebreide analyse gaf in deze richting echter geen resultaat, terwijl een andere oorzaak evenmin gevonden kon worden.
Lymphografie d.d. 17-4-1963 (no. 5334).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc. unilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc. per 10 minuten.



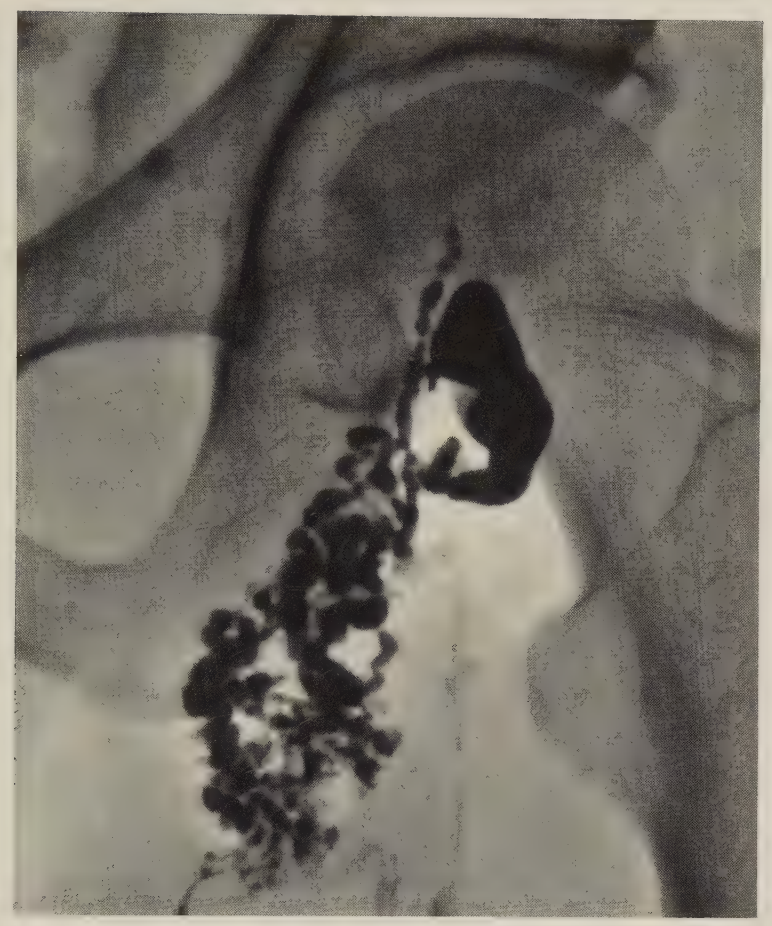
AFB. 56. Patiënt 9: secundair lymphoedeem. Restopname (3/4): na unilaterale injectie (links) zijn na 48 uur de lymphklieren in bekken en abdomen aan beide zijden zichtbaar geworden. Links iliacaal ziet men klierpakketten, rechts iliacaal en paralumbaal zijn de lymphklieren mottig (→), deels blazig (→).

Vullingsopnamen:
Onder- en bovenbeen: naast normale lymphevaten zijn ook talrijke kleinere zichtbaar met in het bovenbeen een lichte dermal backflow. Ter hoogte van de inguinale streek bevindt zich een kluwen van variceuze lymphebanen, met vlak daarboven een totale stop (afb. 57).
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
hierbij werd hetzelfde beeld gezien; de contrastvloeistof was de stop niet gepasseerd.
Röntgendiagnose: secundair lymphoedeem tengevolge van een totale stop in de regio inguinalis.
Histologisch onderzoek van het geëxtirpeerde pakket lymphebanen gaf als uitslag: een chronisch fibroserende lymphadenitis, een chronisch oblitererende lymphangitis en phlebitis. Tevens werden centraal verkalkte fibrosehaardjes gevonden, die wezen in de richting van een oud ontstekingsproces, waarvan de oorzaak niet was na te gaan. Parasieten werden niet gevonden.

De klinische diagnose bij deze patiënt luidde: primair lymphoedeem. Door het lymphografisch onderzoek werd vastgesteld dat het een secundair lymphoedeem betrof, tengevolge van een totale stop in de inguinale streek. Daar de patiënt jarenlang in de tropen verbleef, werd aan filariasis gedacht; dit kon klinisch en histologisch echter niet bevestigd worden. Enkele onderzoekers van tropenziekten (o.a. Fülleborn 1929, Botreu-Roussel 1937, Stitts 1945, Ollinger 1948 en Junge 1949) menen dat de lymphoedemen niet ontstaan door verstopping van de lymphebanen en -klieren door de filariaparasiet. Zij nemen aan dat de filaria op zichzelf geen symptomen geeft, maar aanleiding tot bacteriële infecties kan geven. De veroorzaakte pathologische veranderingen (lymphangitis, lymphectasiën en lymphadenitis met als gevolg lymphoedeem) kunnen op secundaire infecties berusten. Onze lymphografische bevindingen (secundair lymphoedeem tengevolge van aan stop in de inguinale streek met lymphevarices) en de histologische uitslag (ontstekingsverschijnselen; afwezigheid van parasieten) zouden hiermee overeen kunnen stemmen.

Patiënt 11: vrouw, 43 jaar. Sedert drie jaar werd het linker bovenbeen dikker met uitbreiding naar het onderbeen, wat bij lang staan en tijdens menstruatie verergerde. Het been was niet pijnlijk. Klinisch werd geen oorzaak gevonden.
Lymphografie d.d. 21-3-1963 (no. 4028).
Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 14 cc links.
8 cc rechts.
Injectiesnelheid: 1 cc per 7 minuten.
Vullingsopnamen:
Onder- en bovenbeen rechts: normaal.
Onder- en bovenbeen links: in de regio iliaca is een totale stop.
Onder en opzij hiervan zijn talrijke collaterale en retrograde vullingen zichtbaar (afb. 58).
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
Aan de rechterzijde waren normale lymphklieren in de inguinale streek en het bekken zichtbaar. Aan de linkerzijde was de contrastvloeistof niet voorbij de stop gekomen.
Röntgendiagnose: secundair lymphoedeem tengevolge van een totale stop in de linker regio iliaca.
Bij histologisch onderzoek van een geëxtirpeerde lymphklier uit de lies werden geen oorzaken gevonden die de meer proximaal gelegen stop konden verklaren.

Bij deze patiënte werd lymphografisch een secundair lymphoedeem gevonden tengevolge van een totale stop in het lymphevaatstelsel ter hoogte van de regio iliaca aan de linkerzijde. De klinische oorzaak voor deze stop kon niet worden aangetoond daar niet tot chirurgische exploratie van dit gebied werd overgegaan.



AFB. 57. Patiënt 10: secundair lymphoedeem. Inguinale streek: een kluwen variceuze lymphebanen; vlak daarboven een totale stop.

Patiënt 12: man, 40 jaar. Vanaf het negende jaar ontwikkelde zich een lymphoedeem van het linker been, dat de laatste jaren verergerde (omtrek links ± 10 cm groter dan rechts). Patiënt ondervond geen pijn aan dit been. Klinisch kon geen oorzaak gevonden worden.
Lymphografie d.d. 10-4-1963 (no. 5117).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 10 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 8 minuten.

Vullingsopnamen:
Onder- en bovenbeen rechts: normaal.
Onder- en bovenbeen links: sterk vermeerderd aantal lymphevaten die gekronkeld en geslingerd zijn. Dermal backflow aan de laterale en mediale zijde van het onderbeen en aan de mediale zijde van het bovenbeen (afb. 59). Daar geen vulling werd verkregen in het proximale gedeelte van het linker bovenbeen, werd nogmaals 8 cc contrastvloeistof aan de linkerzijde geïnjiceerd. Op de hierna gemaakte opname van het boven-

AFB. 58. Patiënt 11: secundair lymphoedeem. Bekken links: in de regio iliaca een totale stop. Onder en opzij hiervan talrijke collaterale lymphebanen en retrograde vullingen. In de inguinale streek een sterk vermeerderd aantal lymphevaten, die geslingerd zijn. Bekken rechts: normaal.

AFB. 59. Patiënt 12: secundair lymphoedeem. Onder- en bovenbeen: een sterk vermeerderd aantal lymphevaten, die geslingerd en gekronkeld zijn; aan de mediale en laterale zijde dermal backflow.

been werden slechts enkele lymphevaten en één sterk verkleinde lymphklier in de inguinale streek zichtbaar.
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
Aan de rechterzijde waren de lymphklieren in het bekken normaal.. Aan de linkerzijde werden voorbij de inguinale streek geen lymphklieren zichtbaar; pas ter hoogte van de arteria en vena iliaca communis werden enkele lymphklieren vaag aangeduid; deze werden gevuld via enkele sterk naar de laterale zijde omgebogen collaterale lymphevaten.
Röntgendiagnose: secundair lymphoedeem tengevolge van een totale stop in de linker regio iliaca.

Bij een phlebografisch onderzoek (intra-ossaal via de crista iliaca) werden afwijkingen gevonden van de grote venen in ditzelfde gebied. De röntgenfoto's waren echter niet goed te interpreteren.

Het lymphogram van de hierboven besproken patiënt toonde een uitgesproken beeld van secundair lymphoedeem tengevolge van een totale stop in de linker regio iliaca. Bovendien werden bij phlebografisch onderzoek afwijkingen van de grote venen ter plaatse gevonden. Daar de patiënt zich tot op heden niet beschikbaar heeft gesteld voor herhaling van de phlebografie en/of operatie om dit gebied te exploreren, was het nog niet mogelijk de oorzaak van de afwijking op te sporen. Het onderzoek bij deze patiënt heeft ons geleerd, dat, wanneer op het lymphogram een totale stop wordt aangetoond, het van belang is niet alleen een phlebografisch onderzoek van de bloedvaten van het been, maar ook van het bekken te laten volgen.

Groep 3. De klinische diagnose luidde: primair lymphoedeem; röntgenologisch werden geen afwijkingen van het lymphevaatstelsel gevonden

De gegevens van de twee patiënten, die wij in deze groep onderbrachten, zijn in tabel VII weergegeven.

TABEL VII

pat. no.	geslacht	leeftijd	plaats van aandoening	diagnose		oorzaak	
				klinisch primair lymphoed.	röntgen.	lymphogr. aangetoond	klinisch aangetoond
13	♀	43 j.		+	geen afwijking	–	–
14	♀	27 j.		+	geen afwijking	–	–

De klinische diagnose, bij deze patiënten gesteld, was primair lymphoedeem. Een lymphografisch onderzoek werd verricht. De afvoerende lymphebanen werden normaal zichtbaar na kleurstofinjectie. Op het lymphogram werd na bilaterale injectie met 12 cc contrastvloeistof in het lymphevaatstelsel tot en met de ductus thoracicus geen afwijking gevonden. Het is niet aannemelijk, dat deze oedemen ontstaan zijn tengevolge van afwijkingen in het lymphevaatstelsel.

Groep 4. De klinische diagnose luidde: secundair lymphoedeem; röntgenologisch werd deze bevestigd

Tabel VIII geeft een overzicht van de patiënten, die wij in deze groep hebben ondergebracht.

TABEL VIII

pat. no.	geslacht	leeftijd	plaats van aandoening	diagnose		afwijkingen op het lymphogram			oorzaak	
				klinisch secund. lymphoed.	röntgen. secund. lymphoed.	a.	b.	c.	lymphogr. aangetoond	klinisch aangetoond
15	♀	73 j.		+	+	+	+	+	stop oksel	mamma amp. uitr. oksel-subcl.kl. Rö. nabestr.
16	♀	57 j.		+	+	+	+	–	totale stop paralumb. en -aortaal	maligne reticulose Rö. nabestr.
17	♀	66 j.		+	+	+	+	+	stop oksel	mamma amp.uitr. oksel-subcl. kl. Rö. nabestr.
18	♀	72 j.		+	+	+	+	+	stop oksel	mamma amp.uitr. oksel-subcl. kl. Rö. nabestr.
19	♀	44 j.		+	+	+	+	–	stop inguinale streek	chirurg. verwijdering lieskl.

a. talrijke kleine, onregelmatige lymphebanen naast normale;
b. sterk gekronkelde, soms variceuze lymphebanen;
c. dermal backflow.

Wij zullen twee patiënten bespreken, van wie er één een secundair lymphoedeem van de arm heeft en één een secundair lymphoedeem van het been. Deze ziektegevallen zijn een duidelijk voorbeeld van deze groep.

Patiënt 15: vrouw, 73 jaar, onderging in oktober 1961 wegens een carcinoma solidum van de rechter mamma met okselkliermetastasen een mamma-amputatie met uitruiming van oksel en subclaviculaire streek. Hierna volgde röntgenbestraling. Na enige maanden ontstond een flink lymphoedeem van de rechter arm, hetgeen tot heden is blijven bestaan.

Lymphografie d.d. 14-3-1963 (no. 3950).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc unilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 13 minuten.

Vullingsopnamen:
Rechterarm: vermeerderd aantal lymphevaten met sterke dermal backflow (afb. 60).

AFB. 60. Patiënt 15: secundair lymphoedeem. Arm: een groot aantal gekronkelde, naast talrijke fijne lymphevaten en dermal backflow.

Oksel: er is een totale stop zichtbaar, terwijl via collaterale lymphebanen de supraclaviculaire lymphklieren enigszins gevuld zijn (afb. 61).
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
De lymphebanen in de arm hebben zich niet ontledigd (afb. 62). De supraclaviculaire lymphklieren zijn iets meer gevuld; de contrastvloeistof is in het gebied van de oksel verder doorgelopen.
Röntgendiagnose: secundair lymphoedeem tengevolge van een totale stop in de oksel.

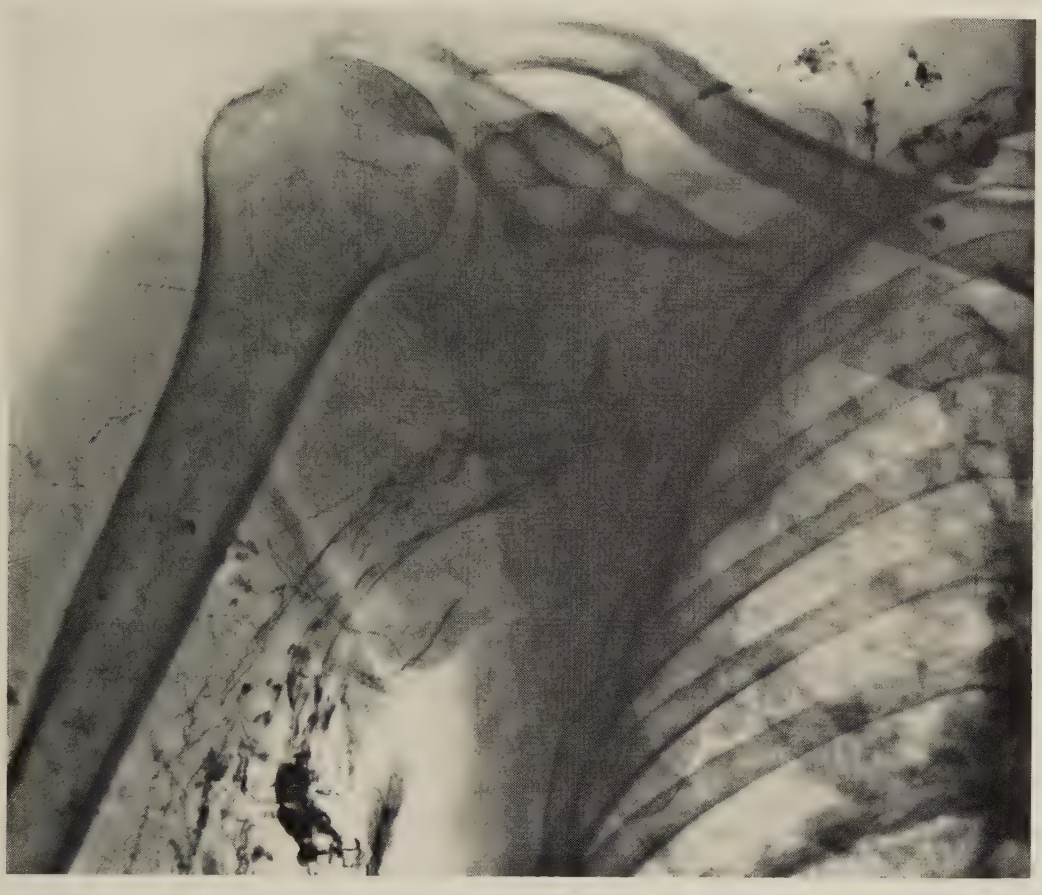
Een totale stop is zichtbaar in het gebied van de oksel en de subclaviculaire streek. Enkele collaterale lymphebanen hebben een geringe afvloed mogelijk gemaakt via de supraclaviculaire lymphklieren, die zich normaal niet vullen. De totale stop in de oksel verhindert de lymphebanen van de arm de oliehoudende contrastvloeistof normaal af te voeren. De lymphografische beelden maken het verklaarbaar dat een secundair lymphoedeem is ontstaan.

Patiënt 16: vrouw, 57 jaar. Tot maart 1962 was haar gezondheid goed. Daarna zetten de benen op. In juni ontstond een groot lymphklierpakket in de linker lies, dat chirurgisch verwijderd werd. Pathologisch anatomische diagnose na extirpatie: maligne reticulose, waarschijnlijk M. Hodgkin. De klinische diagnose luidde: maligne reticulose met zeer waarschijnlijk klierpakketten langs de grote vaten in de buik. Hierdoor zou de stuwing in de benen te verklaren zijn. De patiënte reageerde goed op behandeling met nitrogen mustard De oedemen verdwenen. In februari 1963 werd het linker been sterk oedemateus met een enorme tumormassa in het linkerdeel van de onderbuik, tegen het bekken en in de lies. Pathologisch anatomische diagnose na proefexcisie luidde: maligne reticulose. De patiënte werd locaal bestraald. De tumor nam snel in grootte af en het been werd dunner. In november 1963 werd patiënte voor de derde maal opgenomen met grote klierzwellingen in hals en oksels. In de buik waren geen duidelijke weerstanden voelbaar. Beide benen waren sterk oedemateus. Pathologisch-anatomische diagnose van een geëxtirpeerde supraclaviculaire lymphklier luidde: maligne lymphoma, mogelijk reticulosarcoom.
Lymphografie d.d. 30-11-1963 (no. 4435).
Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 18 cc unilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 8 minuten.
Vullingsopnamen:
Linker onderbeen: naast normale worden talrijke geslingerde en gekronkelde lymphevaten zichtbaar.
Linker bovenbeen: groot aantal gekronkelde lymphevaten met talrijke kleine lymphebanen en collateralen. In de inguinale streek is slechts één enkele lymphklier zichtbaar geworden; de meeste lymphebanen lopen rechtstreeks door naar het bekken (afb. 63).
Bekken en abdomen: in het gebied van de arteria en vena iliaca externa et communis worden een aantal kleine lymphklieren zichtbaar. De lymphebanen zijn gestuwd en tengevolge van afvloedbelemmering is een collaterale circulatie ontstaan. Ter hoogte van de vierde en vijfde lumbale wervel wordt een totale stop zichtbaar. Een sterk gestuwd collateraal vat buigt naar de laterale zijde af en rijkt tot de derde lumbale wervel. Langs de lumbale wervelkolom worden geen lymphklieren zichtbaar.
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
Bekken en abdomen: aan de linkerzijde zijn een aantal kleine en een enkele grote lymphklier zichtbaar. In de kleine lymphklieren is geen duidelijke structuur te herkennen. De collaterale lymphebanen zijn nog steeds met contrastvloeistof gevuld. Aan de rechterzijde zijn enkele lymphklieren waarneembaar. Deze zijn vergroot; de contrastvloeistof heeft zich tot grove, brede banden opgehoopt (afb. 64). Paralumbaal hebben zich enkele lymphklieren gedeeltelijk met contrastvloeistof gevuld.
Restopnamen, gemaakt na 72 uur: dezelfde beelden.

AFB. 61. Patiënt 15: secundair lymphoedeem. Schouder: in de oksel een totale stop. Via collaterale lymphebanen zijn de supraclaviculaire lymphklieren enigszins gevuld.

Röntgendiagnose: secundair lymphoedeem tengevolge van afvloedbelemmering in de regio iliaca, mogelijk na doorgemaakte röntgenbestraling. Een totale stop paralumbaal en -aortaal, waarschijnlijk tengevolge van lymphklierpakketten, die geen contrastvloeistof meer opnemen. De geëxtirpeerde lymphklieren in de liesstreek zijn vervangen door collaterale lymphebanen. De lymphklieren rechts in het bekken zijn pathologisch veranderd en tonen in vergelijking met pathologische lymphklieren, gevonden bij patiënten met lymphosarcoom, waarvan de diagnose pathologisch-anatomisch vaststond, dezelfde beelden.

Uit de voorgeschiedenis van deze patiënte is gebleken, dat het oedeem in de benen het eerste symptoom van tumorinfiltraties in retroperitoneaal gelegen lymphklieren is geweest. Men moet hierop bedacht zijn bij het constateren van zich ontwikkelende lymphoedemen, waarvoor geen oorzaak gevonden wordt. Een lymphografisch onderzoek is dan geïndiceerd.



AFB. 62. Patiënt 15: secundair lymphoedeem. Restopname schouder: de lymphevaten in de arm hebben zich niet ontledigd; de contrastvloeistof is in de oksel verder doorgelopen, de supraclaviculaire lymphklieren zijn iets meer gevuld.

Groep 5. Twee patiënten, bij wie voor een röntgenologisch primair lymphoedeem toch een oorzaak werd gevonden

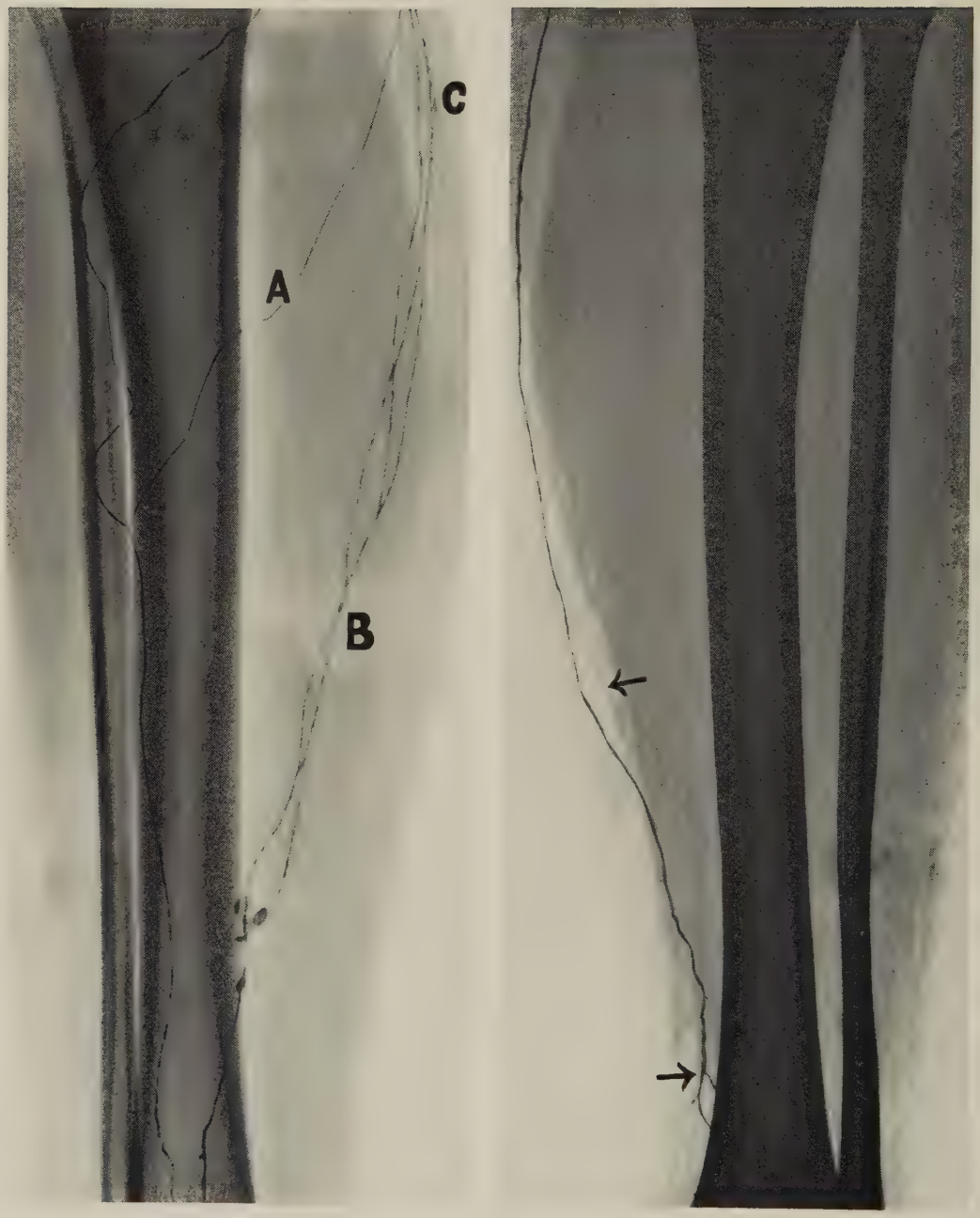
In deze groep hebben wij twee patiënten ondergebracht die pathologische veranderingen van het lymphevaatstelsel van de benen hadden, die typisch waren voor een röntgenologisch primair lymphoedeem. De gegevens van deze twee patiënten zijn in tabel IX (pag. 83) weergegeven.

Beide patiënten van deze groep zullen wij hieronder bespreken.

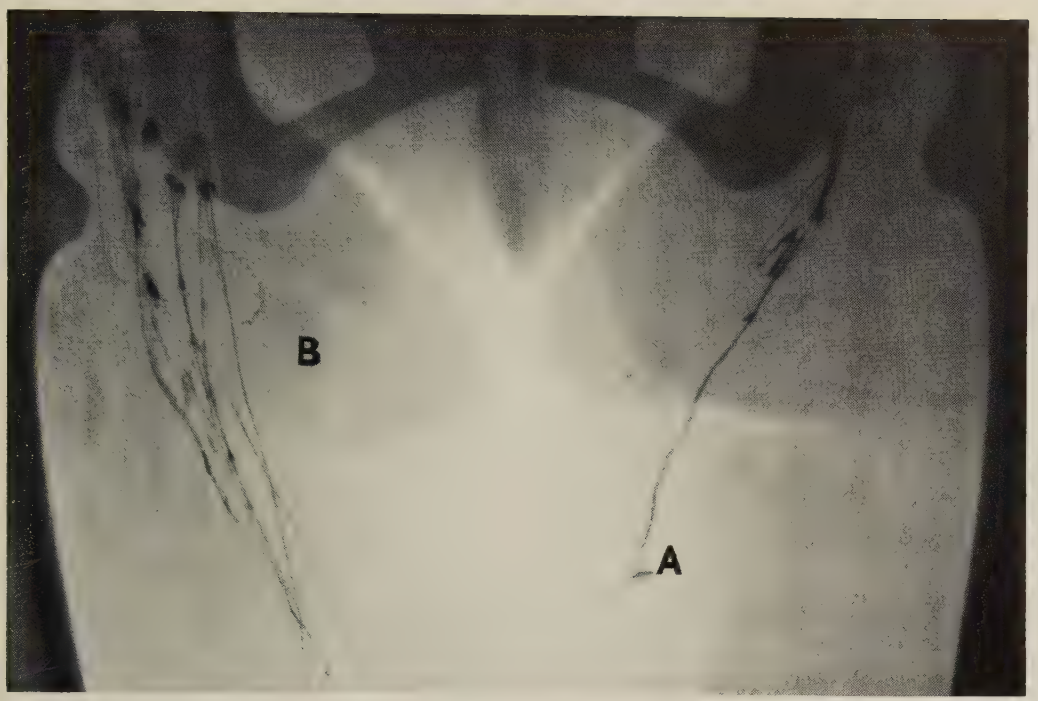
Patient 20: vrouw, 17 jaar, had ongeveer twee jaar geleden opgemerkt dat haar linker been dikker was geworden, wat langzaam verergerde. Sinds zes maanden is de toestand stationnair (beenomtrek links 5 cm

Patiënt 16: secundair lymphoedeem. Bovenbeen: een groot aantal gekronkelde, naast talrijke kleine en collaterale
en.

AFB. 64 Patiënt 16: secundair lymphoedeem. Restopname (3/4) bekken en abdomen links: een aantal kleine en een enkele grote lymphklier, waarvan de inwendige structuur niet te beoordelen is. De collaterale lymphebanen zijn nog met contrastvloeistof gevuld. Bekken en abdomen rechts: enkele vergrote lymphklieren. De contrastvloeistof heeft zich tot grove, brede banden opgehoopt (→).



AFB. 65 en 66. Patiënt 20: primair lymphoedeem. Rechter onderbeen (niet oedemateus): de laterale banen (A) zijn normaal. De mediale banen (B) tonen een enkele retrograde aftakking (C). Linker onderbeen: één enkel lymphevat, gestrekt van kaliber en met scherpe contouren. Hier en daar blind eindigende retrograde aftakkingen (hypoplasie).



AFB. 67. Patiënt 20: primair lymphoedeem. Linker bovenbeen: hypoplasie en een enkele plaatselijke reflux (A). Rechter bovenbeen: hypoplasie en retrograde vullingen (B). Vanuit de subinguinale lymphklier, blind eindigende retrograde vullingen en enkele collateralen.

TABEL IX

pat. no.	geslacht	leeftijd	plaats van aandoening	diagnose			afwijkingen op het lymphogram			oorzaak	
				klinisch		röntgen.					
				prim. lymph-oed.	sec. lymph-oed.	prim. lymph-oed.	a.	b.	c.	lymphogr. aanget.	klinisch aanget.
20	♀	17 j.		+	–	+	–	+	–	lymphatico veneuze verb. in de regio iliaca	–
21	♂	23 j.		–	+	+	–	+	–	–	proteïn losing gastro-entero-pathy

a. aplasie b. hypoplasie c. dilatatie en/of varices.

AFB. 68 Patiënt 20: primair lymphoedeem. Bekken: vanuit de subinguinale lymphklier zijn aan beide zijden efferente lymphebanen (A) zichtbaar. In het kleine bekken links ziet men een vaag met contrastvloeistof gevuld vat (B), rechts twee kleine contrast ophopingen (C en D).

groter dan rechts). Klinisch en anamnestisch werd geen enkel aanknopingspunt gevonden. Het phlebografisch onderzoek was normaal.

Lymphografie d.d. 15-2-1963 (no. 2117).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 7 cc beiderzijds.
Injectiesnelheid: 1 cc per 10 minuten.

Vullingsopnamen:

Linker onder- en bovenbeen: slechts één enkel lymphevat is zichtbaar, dat gestrekt verloopt en dun van kaliber is; de contouren zijn scherp. Hier en daar zijn blind eindigende, retrograde vullingen zichtbaar. Het lymphevat in het bovenbeen volgend, ziet men plaatselijk een geringe reflux (afb. 66 en 67). Vanuit de inguinale lymphklier, die zich heeft gevuld, zijn wederom blind eindigende, retrograde lopende lymphevaten en enkele collateralen zichtbaar, ten gevolge van een verminderde afvloed van de lymphe.

Rechter onder- en bovenbeen: de laterale banen van het voorste oppervlakkige systeem zijn normaal. De mediale banen tonen ook een retrograde vulling. Het verloop in het rechter bovenbeen is ongeveer gelijk aan dat van het linker bovenbeen. Het is iets minder uitgesproken pathologisch (afb. 65 en 67).

Bekken: aan beide zijden vanuit de inguinale lymphklieren zijn verschillende gestrekt lopende efferente banen zichtbaar, die over een afstand van ongeveer 4 cm te volgen zijn. In het kleine bekken ziet men links een gedeeltelijk met contrastvloeistof gevuld vat en rechts twee kleine contrastophopingen (afb. 68).

Röntgendiagnose: primair lymphoedeem. Bovendien werd aangetoond dat ook het ogenschijnlijk gezonde been pathologische veranderingen van het lymphevaatstelsel toonde. Aan beide zijden bestond er een afvloedbelemmering van de lymphestroom. Voor de vreemde, kleine contrastophopingen in het kleine bekken was geen directe verklaring te vinden; besloten werd het onderzoek voort te zetten.

Hoeveelheid: 6 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 10 minuten.

Vullingsopnamen:

Onder- en bovenbenen: deze opnamen gaven dezelfde beelden als de vorige.

Bekken: het bij de vorige opname zich vaag aftekenende vat, links in het kleine bekken, is nu zeer duidelijk over een afstand van $\pm$ 10 cm zichtbaar (afb. 69). Dit blijkt de linker vena iliaca te zijn, hetgeen aan de hand van de bij de phlebografie gemaakte opnamen geverifieerd kon worden. Rechts in het kleine bekken zijn wat grotere contrastvlekken zichtbaar, die in het verloop van de rechter vena iliaca zijn gelegen. Juist op dit ogenblik begon patiënte te klagen over benauwdheid en pijn in de borst. De onmiddellijk gemaakte foto's van de lumbale en thoracale wervelkolom toonden geen spoor van contrastvulling in de para-aortale en -lumbale lymphebanen en -klieren en in de ductus thoracicus. Op de thoraxfoto daarentegen werd in alle longvelden een fijne stippelvormige tekening gezien, die het gevolg moest zijn van lipiodolophopingen in het longparenchym (afb. 70).

Restopnamen, gemaakt na 24 uur:

Op deze opnamen waren alleen nog de gevulde inguinale lymphklieren zichtbaar.

De patiënte werd gedurende enkele dagen opgenomen en behandeld met prednison en heparine. Na drie dagen waren er geen afwijkingen meer zichtbaar op de thoraxfoto; op de vierde dag werd zij in goede toestand ontslagen.

Bij de hierboven beschreven patiënte werden, behalve in het oedemateuze been, ook afwijkingen van het lymphevaatstelsel in het ogenschijnlijk gezonde been aangetroffen. Wij hebben hier te maken met:

1. een primair lymphoedeem;
2. een afvloedbelemmering van de lymphe;
3. een verbinding tussen lymphevaten en bekkenvenen, proximaal van de liesklieren.

AFB. 69. Patiënt 20: primair lymphoedeem. Bekken: het zich op afb. 68 vaag aftekenende vat is nu duidelijk zichtbaar (A). Lymphatico-veneuze verbinding. De contrastvlekken rechts in het kleine bekken zijn nu groter (B en C).

Aangezien geen lymphebanen en/of -klieren verder proximaal van de inguinale lymphklieren zichtbaar zijn geworden, moet de contrastvloeistof direct via de bekkenvenen naar de thorax vervoerd zijn. Lymphatico-veneuze verbindingen zijn in de literatuur wel gerapporteerd o.a. communicaties in de iliacale, renale en jugulaire regio bij ratten (Job 1918); verbindingen van de ductus thoracicus met vena azygos en vena hepatica (Celis 1952). Polonskaja (1934) vond bij het kadaver van een pas geboren kind een communicatie tussen een vas efferens van een lymphonodus inguinalis met de vena cava inferior vlak bij de inmonding van de iliacale venen. Het meest aannemelijk is dan ook, dat wij bij de hierboven beschreven patiënte te maken hebben met een congenitale verbinding van de lymphevaten met de bekkenvenen, proximaal van de lymphonodi inguinales. Een congenitale anomalie is waarschijnlijk, te meer, aangezien de arteriën, venen en lymphevaten in nauwe samenhang ontstaan tijdens de embryonale periode, terwijl volgens Bartels (1909), Jossifow (1930) en anderen het lymphevaatstelsel ontstaat uit het venensysteem.

Het ontstaan van een lymphoedeem van de onderste extremiteiten bij een dergelijke lymphatico-veneuze verbinding is te verklaren door de orthostatische druk, die in de bekkenvenen hoger is dan in de normale uitmondingsplaats van het lymphevaatsysteem (vena subclavia). Deze hogere orthostatische druk zal dientengevolge een belemmerde afvloed van lymphe geven, waardoor op den duur een oblitereren van de lymphevaten in de benen optreedt. In het hierboven beschreven geval trad inderdaad een tijdelijke verbetering op door hoog leggen van de betreffende extremiteit, waardoor de verhoogde orthostatische druk grotendeels werd opgeheven.

Wij zijn door middel van de lymphografie in staat geweest een factor aan te wijzen voor het ontstaan van een primair lymphoedeem.

Patiënt 21: man, 23 jaar. Patiënt had sinds zijn vijfde jaar een hypoproteïnaemie, gepaard gaande met oedeem van de onderbenen. Klinisch werd als oorzaak voor de hypoproteïnaemie een 'proteïn losing gastroenteropathy' gevonden.
Lymphografie d.d. 25-2-1963 (no. 2748).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 10 minuten.

Vullingsopnamen:
Onder- en bovenbenen: op het lymphogram is aan beide zijden slechts één enkel, iets verwijd lymphevat met scherpe contouren te zien.
Bekken, abdomen en ductus thoracicus: het lymphevaatstelsel toont geen afwijkingen.
Restopnamen, gemaakt na 24 uur:
De structuur van de lymphklieren is normaal.
Röntgendiagnose: primair lymphoedeem, gekenmerkt door hypoplasie van de lymphevaten in onder- en bovenbenen.

Bij de hierboven besproken patiënt werden, in tegenstelling tot de klinische bevindingen, röntgenologische afwijkingen van het lymphevaatstelsel gevonden, die overeenstemmen met het beeld van primair lymphoedeem. Evenals bij patiënte 20 hebben wij hier te maken met een röntgenologisch primair lymphoedeem, waarvoor een oorzakelijke factor gevonden werd. Kon dit bij patiënte 20 röntgenologisch aangetoond worden, bij patiënt 21 geschiedde dit klinisch. Het vinden van deze oorzakelijke factoren heeft tot gevolg, dat wij beide patiënten, ondanks de aanwezigheid van hypo-

AFB. 70. Patiënt 20: primair lymphoedeem. Lymphatico-veneuze verbinding in de regio iliaca. Thorax foto: over alle longvelden is een fijne, stippelvormige tekening te zien als gevolg van lipiodol ophopingen in het longparenchym.

plasie van de lymphebanen in de benen, moeten onderbrengen in de groep secundaire lymphoedemen.

Uit de bespreking van bovengenoemde twee patiënten kan afgeleid worden, dat het in de toekomst misschien niet meer mogelijk zal zijn röntgenologisch de primaire en secundaire lymphoedemen te differentiëren. De lymphografie zal zijn waarde behouden bij het opsporen en aantonen van oorzakelijke factoren bij die oedemen, waarbij klinisch en anamnestisch geen oorzaak gevonden kan worden.

CONCLUSIES

Al was het aantal onderzochte patiënten niet groot, toch zijn wij tot enkele belangrijke conclusies gekomen.

1. Het is mogelijk primaire en secundaire lymphoedemen te differentiëren door middel van een lymphografisch onderzoek (patiënt 1 t/m 19).
2. De afwezigheid van blauwgekleurde lymphevaten (aplasie) impliceert niet dat deze totaal geobliteerd zijn. Het niet zichtbaar worden is wellicht een tekortkoming van de huidige techniek (patiënt 4).
3. In sommige gevallen van éénzijdig primair lymphoedeem kunnen in het nog gezonde been reeds afwijkingen in het lymphevaatstelsel geconstateerd worden. Lymphografisch zijn deze eerder aan te tonen dan zij zich klinisch manifesteren (patiënt 20).
4. Het aantal klinisch gestelde diagnoses van primair lymphoedeem kan na een lymphografisch onderzoek worden verkleind. In deze gevallen werd röntgenologisch een secundair lymphoedeem met een aanwijsbare oorzaak op het lymphogram aangetoond (patiënt 9 t/m 12).
5. Bij het vinden van een totale stop in de regio iliaca, zonder een klinisch aanwijsbare oorzaak, dient een uitgebreid onderzoek van de bloedvaten, niet alleen van het been, maar eveneens van het bekken te volgen (patiënt 12).
6. Een lymphografisch onderzoek is van belang bij een zich ontwikkelend lymphoedeem, daar dit het eerste symptoom kan zijn van tumorinfiltraties in de lymphklieren (patiënt 16).
7. Het is mogelijk gebleken oorzakelijke factoren, zowel röntgenologische als klinische, voor het ontstaan van een primair lymphoedeem aan te tonen (patiënt 20 en 21). Hierdoor zal het in de toekomst misschien niet meer mogelijk zijn röntgenologisch primaire en secundaire lymphoedemen te differentiëren. De lymphografie zal zijn waarde behouden bij het opsporen en aantonen van oorzakelijke factoren voor het ontstaan van een klinisch primair lymphoedeem.

II. AANTONEN VAN LAESIES OF OBSTRUCTIES VAN DE DUCTUS THORACICUS DIE EEN CHYLOPERITONEUM OF EEN CHYLOTHORAX TOT GEVOLG HEBBEN

De juiste plaats van een laesie of obstructie in de ductus thoracicus bij een chyloperitoneum of een chylothorax kan door een lymphografisch onderzoek aangetoond en zichtbaar gemaakt worden.

Patiënt 24: chylothorax. Laesie van de ductus thoracicus en uittreden van de contrastvloeistof (←).

Patiënt 24: jongen, 6 jaar. In 1958 werd een operatie volgens Blalock verricht wegens een transpositie der grote vaten, pulmonaalstenose, atrium- en ventrikelseptumdefecten. Geruimte tijd bleef het patiëntje goed. Door het achteruit gaan van de algemene toestand werd op 5 april 1963 een nieuwe kortsluiting aangelegd tussen de veneuze terugvloed uit het lichaam en de longcirculatie, waarbij het distale deel van de rechter arteria pulmonalis zijdelings in de vena cava superior werd ingeplant (operatie volgens Glenn). Na deze operatie ontstond een chylothorax aan de rechter zijde, die niet verbeterde. Achtereenvolgens werd uit de rechter pleuraholte 350 cc, 650 cc, 800 cc, 1250 cc, 500 cc en 800 cc chylusvocht gepuncteerd. Er werd een lymphografisch onderzoek aangevraagd om de plaats van de laesie te kunnen localiseren in verband met een eventuele ingreep, waarbij men de lekkende ductus thoracicus zou willen sluiten.
Lymphografie d.d. 24-5-1963 (no. 7276).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 9 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 12 minuten.

Vullingsopnamen:
ductus thoracicus: op de zijdelingse röntgenopnamen van de thorax (afb. 71) is zeer duidelijk te zien, dat de contrastvloeistof ter hoogte van de 4e en 5e thoracale wervel massaal uittreedt. Bovendien werd een bijzondere vondst gedaan, n.l. een dubbelzijdige uitmonding van de ductus thoracicus, zowel in de vena subclavia sinistra als in de vena subclavia dextra (afb. 36). Hierbij liep de ductus thoracicus in de mediaanlijn van de thoracale wervelkolom.
Röntgendiagnose: laesie van de ductus thoracicus ter hoogte van de 4e-5e thoracale wervel en een congenitale, dubbelzijdige uitmonding van de ductus thoracicus.

Bij dit patiëntje viel in de eerste plaats op dat de ductus thoracicus, afwijkend van zijn normale loop, in de mediaanlijn van de thoracale wervelkolom omhoog liep en dubbelzijdig uitmondde in de vena subclavia sinistra en dextra. Deze afwijkende loop kan de aanleiding geweest zijn voor het teweeg brengen van de laesie van de ductus thoracicus tijdens de operatie. De plaats van de laesie kon door middel van het lymphografisch onderzoek overtuigend worden aangetoond.

III. AANTONEN, DIFFERENTIËREN EN VASTSTELLEN VAN DE UITBREIDING VAN BENIGNE EN MALIGNE PROCESSEN OP HET LYMPHOGRAM

Talrijke buitenlandse onderzoekers (Sheehan, Wallace en Hreshchyshyn 1961, Rüttimann 1960; 1962, Viamonte 1962, Desprez-Curely 1962; 1963 e.a.) bestuderen sinds ongeveer drie jaar de pathologische veranderingen van de lymphklieren. Hierbij maken zij gebruik van oliehoudende contrastmiddelen.

De publikaties over de resultaten van hun onderzoekingen bij aantastingen van de lymphklieren door carcinoommetastasen zijn eensluidend: de lymphklieren zijn al dan niet vergroot; de aantastingen beginnen met onregelmatige uitsparingen van de rand. Bij het voortschrijden van de metastasering kan de lymphklier totaal, of op een klein gedeelte na, worden ingenomen door tumorweefsel.

Het differentiëren van pathologische veranderingen in de lymphklieren, die zich voordoen bij ontstekingsprocessen, M. Hodgkin, reticulosarcoom, chronische lymphatische leucaemie en

lymphosarcoom, levert over het algemeen grote moeilijkheden op. De meeste onderzoekers, uitgezonderd Rüttimann, gaan niet dieper in op een nauwkeurige, onderlinge differentiatie van deze pathologische veranderingen. Bovendien berust deze differentiatie uitsluitend op beelden, verkregen bij het maken van overzichtsopnamen. Alleen duidelijk zichtbare veranderingen van de lymphklieren zijn op deze wijze te beoordelen. Wij achten een planigrafisch onderzoek vooral in twijfelgevallen onmisbaar, indien men op verantwoorde wijze een oordeel wil uitspreken.

EIGEN ONDERZOEK

Door ervaring, verkregen bij onze onderzoekingen, leerden wij, dat het mogelijk was pathologische lymphklieren van normale te onderscheiden. Zelfs kon in de meeste gevallen een differentiatie van de pathologische lymphklieren gemaakt worden. Dit bereikten wij als volgt:

1. door dwarse en halfzijdelingse opnamen te maken naast voor-achterwaartse;
2. door de pathologische lymphklieren, indien nodig, te planigraferen;
3. door de röntgenopnamen af te drukken met behulp van het logetron.

Door de beelden van voor-achterwaartse, dwarse, halfzijdelingse, en planigrafische opnamen met elkaar te vergelijken kwamen bepaalde karakteristieke aspecten van de aangetaste lymphklieren aan het licht. Alleen het gezonde weefsel in de lymphklier neemt contrastvloeistof op, zodat wij bij het bestuderen van pathologische lymphklieren moeten letten op: passageveranderingen op de vullingsopnamen; de grootte, het aspect van de randsinus en de inwendige structuur op de restopnamen.

De pathologische processen, die veranderingen van de lymphklieren geven zijn, zoals zij op het lymphogram verschijnen, te onderscheiden in twee groepen:

A. Benigne processen:
   1. acute ontstekingsprocessen;
   2. chronische ontstekingsprocessen;
   3. specifieke ontstekeingsprocessen.

B. Maligne processen:
   1. morbus Hogdkin;
   2. reticulosarcoom;
   3. chronische lymphatische leucaemie;
   4. lymphosarcoom;
   5. carcinoom- en seminoommetastasen.

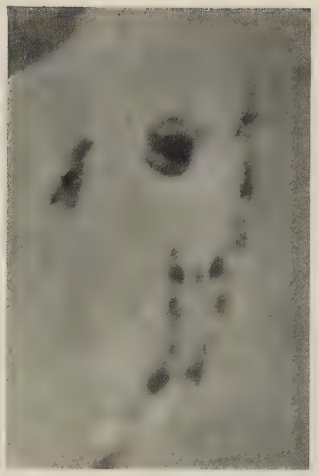
A. Benigne processen

1. *Acute ontstekingsprocessen*

Lymphklieren, aangetast door ontstekingsprocessen gepaard gaande met hypertrophische veranderingen, zijn vergroot. De aan- en afvoerende lymphevaten zijn gedilateerd (afb. 72 en 145). Deze lymphklieren worden dikwijls toevallig gevonden in de inguinale of axillaire streek. Hun vergrotingen zijn het gevolg van infecties aan de extremiteiten. Bij het beoordelen en differentiëren van pathologische lymphklieren in deze gebieden dient men hiermede rekening te houden. Ook

AFB. 72. Acute ontsteking met hypertrophische veranderingen. Vullingsopname.

AFB. 73. Acute ontsteking met hypertrophische veranderingen. Restopname.



AFB. 74. Chronische ontsteking met hypotrophische veranderingen. Restopname.

vindt men deze pathologische lymphklieren bij virusinfecties en in de omgeving van tumoren. Hun aantal is dan toegenomen. Op de restopnamen blijkt, dat ondanks de vergroting, de inwendige structuur van de lymphklieren normaal is gebleven. Ook de sinus marginalis is niet onderbroken (afb. 73 en 146).

2. *Chronische ontstekingsprocessen*

Lymphklieren, aangetast door ontstekingsprocessen gepaard gaande met hypotrophische veranderingen, worden op den duur klein en onaanzienlijk. De sinus marginalis is intact, de inwendige structuur is echter niet goed meer te herkennen. Op de restopnamen zijn de afferente lymphebanen gering in aantal en gestuwd (afb. 74 en 147). Bij lymphoedemen van de onderste extremiteiten kan men deze lymphklieren in de inguinale streek aantreffen.

3. *Specifieke ontstekingsprocessen*

Patiënten met een actief, specifiek ontstekingsproces hebben wij bij ons onderzoek niet tot onze beschikking gehad. Bij oude specifieke ontstekingen (t.b.c.) ontstaan de z.g. verkalkte lymphomen, die al dan niet vergroot zijn. Op afb. 75 zien wij een vergrote, verkalkte lymphklier, die in de iliacale streek gelegen is. Afb. 76 laat ons na een lymphografisch onderzoek de restopname van dezelfde lymphklier zien. Na subtractie (waarbij de eerste röntgenfoto bedekt werd met het diapositief van de tweede) is alleen nog het normale, contrastvloeistof bevattende lymphklierweefsel aanwezig

AFB. 75. verkalkt lymphoom vóór lymphografisch onderzoek.

AFB. 76. verkalkt lymphoom na lymphografisch onderzoek.

AFB. 77. verkalkt lymphoom na lymphografisch onderzoek. Subtractie.

(afb. 77). Aangezien geen afvloedbelemmering of collaterale circulatie is ontstaan, blijkt het dat, ondanks het ingenomen zijn van een groot deel van het normale lymphklierweefsel door kalk, een goede functionering is behouden.

B. Maligne processen

1. *Morbus Hodgkin*

Het ziektebeeld, dat zich bij het grootste aantal van de door ons onderzochte patiënten voordeed, was morbus Hodgkin. Daardoor zijn wij dan ook in staat op deze groep (25 patiënten) dieper in te gaan.

De door M. Hodgkin veranderde lymphklieren hebben verschillende typische kenmerken.
De vullingsopnamen laten vergrote lymphklieren zien met gedilateerde lymphebanen.
Op de restopnamen kan de pathologische lymphklier in drie vormen verschijnen:

a. als een vergrote tot sterk vergrote lymphklier met over het algemeen een ononderbroken sinus marginalis. In de stippelvormige verdeling van het contrastmiddel zijn uitsparingen zichtbaar, waardoor het inwendige van de lymphklier een mottig aspect krijgt (afb. 78 en 148).

b. als een vergrote tot sterk vergrote lymphklier met over het algemeen een ononderbroken sinus

marginalis. De stippeltekening is geheel verdwenen, hetgeen de lymphklier een blazig aspect geeft (afb. 79 en 149).

c. als een combinatie van beide vormen in één lymphklier. De sinus marginalis tekent zich dikwijls plaatselijk onscherp af (afb. 80 en 150).

De door ons onderzochte patiënten hebben wij in drie groepen ingedeeld:

groep *A.* 17 patiënten, bij wie de diagnose M. Hodgkin klinisch en pathologisch-anatomisch reeds gesteld was.

groep *B.* 6 patiënten, die tot een zogenaamde 'contrôlegroep' behoorden.

groep *C.* 2 patiënten, bij wie de diagnose M. Hodgkin alléén lymphografisch werd gesteld.

Groep A. Bij deze groep met het grootste aantal patiënten (17) stond de diagnose M. Hodgkin reeds vast. De gegevens worden vermeld in tabel x (pag. 96).

Voor al deze patiënten werd lymphografie aangevraagd in verband met een in te stellen therapie om na te gaan of al dan niet pathologische lymphklieren in bekken en/of abdomen aanwezig waren. Bij 14 patiënten (25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 40 en 41) kon deze vraag positief beantwoord worden. Bij twee overleden patiënten (32 en 41), bij wie pathologische lymphklieren in bekken en abdomen werden gevonden, werd obductie verricht. De röntgendiagnose M. Hodgkin werd pathologisch-anatomisch bevestigd. Bij drie patiënten (30, 33 en 39) werden in het bekken en abdomen geen pathologische lymphklieren gevonden. Eén dezer patiënten bleek bij voortgezet onderzoek niet lijdende te zijn aan M. Hodgkin. Hieronder volgt een bespreking van enkele van deze patiënten (26, 28, 29, 32, 34, 40 en 41).

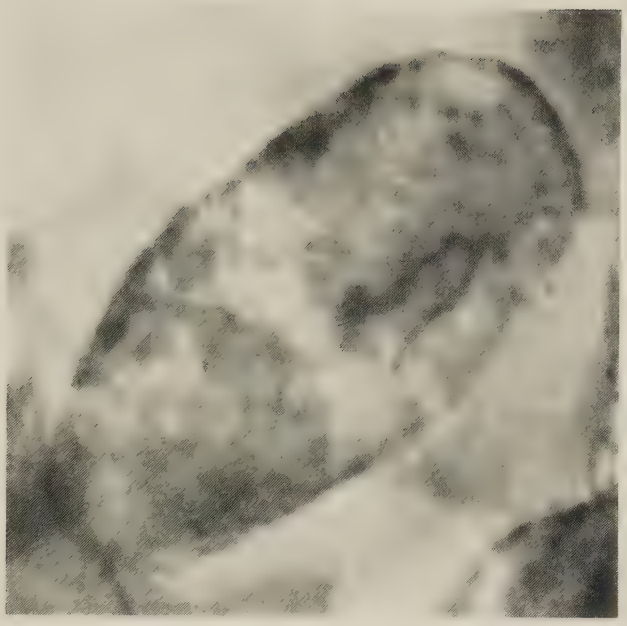
Patiënt 26: man, 45 jaar. Sinds 1962 is patiënt onder behandeling wegens M. Hodgkin. In april 1962 werd hij met goed gevolg bestraald voor palpabele lymphomen in de hals. In januari 1963 ontstonden weer klierzwellingen, nu lager in de hals; ook deze werden met succes bestraald. In september 1963 werd patiënt moe en lusteloos, gepaard gaande met vermagering en pijn in de rug. Bij algemeen onderzoek werden geen afwijkingen gevonden.

Lymphografie d.d. 24-10-1963 (no. 14328).
Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 13 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 7 minuten.
Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: vergrote lymphklieren in bekken en abdomen met stuwing van de lymphebanen in het bekken (afb. 81).
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
Grote lymphklieren in de regio iliaca, sterk vergrote lymphklieren paralumbaal en -aortaal. Zowel op de voor-achterwaartse als op de halfzijdelingse opnamen is de inwendige structuur van de lymphklieren duidelijk te beoordelen. Zij zijn mottig, deels blazig (afb. 82 en 83). Dit komt eveneens goed tot uitdrukking op de planigrafische sneden; evenals de hier en daar vage, grotendeels ononderbroken randsinus.
Röntgendiagnose: M. Hodgkin met localisaties in bekken en abdomen. Vooral sterk vergrote pathologische lymphklieren paralumbaal en -aortaal.

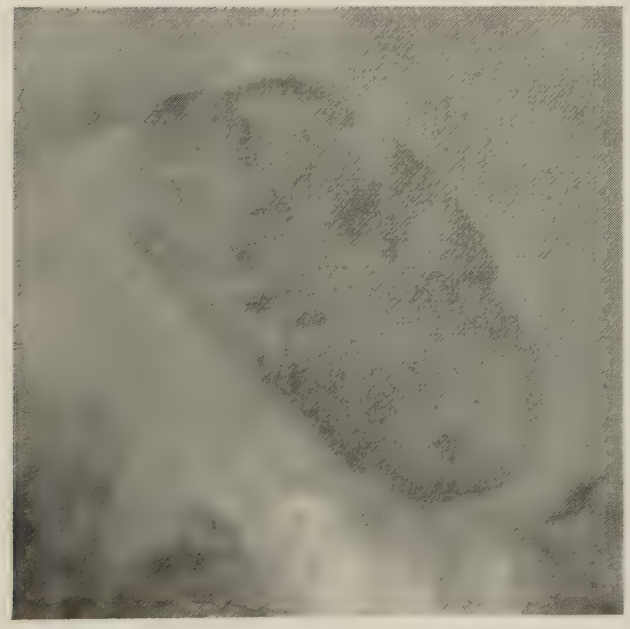
Naar aanleiding van het lymphografisch onderzoek kreeg patiënt röntgenbestraling op de lumbale streek met Co^{60} (zie hoofdstuk 5, ad iv).

TABEL X

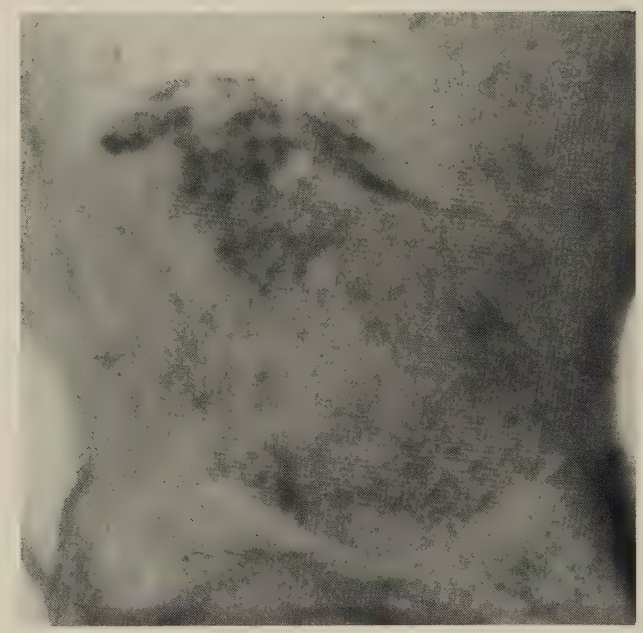
pat. no.	geslacht	leeftijd	klin. loc. klieren	path.-anatom. diagnose M. Hodgkin	Cytol. diagnose M. Hodgkin	path. lymph-klieren op het lymphogram	röntgen diagnose M. Hodgkin
25	♂	24 j.	hals	+	–	ter hoogte van L2 en L3	+
26	♂	45 j.	hals	+	–	bekken, paralum-baal en -aortaal	+
27	♂	21 j.	hals, oksel, mediast.	+	+	bekken en para-lumb.	+
28	♀	33 j.	hals, oksel	+	–	bekken, paralum-baal en -aortaal	+
29	♂	26 j.	lies	+	+	bekken, paralum-baal	+
30	♀	51 j.	hals, oksel, mediast.	+	+	–	geen path. klieren in bekken en abdomen
31	♂	55 j.	hals, mediast.	+	–	bekken, paralum-baal en -aortaal	+
32	♂	35 j.	hals, oksel, mediast.	+	–	bekken, paralum-baal en -aortaal	+
33	♂	26 j.	hals	+	–	–	geen path.klieren in bekken en abdomen
34	♂	56 j.	hals, mediast.	+	+	bekken, paralum-baal	+
35	♀	36 j.	hals, oksel long, lies	+	–	bekken, paralum-baal	+
36	♂	36 j.	hals, oksel lies	+	–	bekken, paralum-baal	+
37	♂	30 j.	hals, mediast.	+	–	bekken, paralum-baal en -aortaal	+
38	♀	34 j.	hals, oksel	+	–	paralumbaal en -aortaal	+
39	♂	66 j.	hals	+	+	–	geen path.klieren in bekken en abdomen
40	♂	14 j.	hals, oksel, lies	+	+	bekken, paralum-baal en -aortaal	+
41	♂	13 j.	hals, mediast. bekken	+	+	bekken, paralum-baal en -aortaal	+



AFB. 78. M. Hodgkin. Restopname: inwendige structuur 'mottig'.



AFB. 79. M. Hodgkin. Restopname: inwendige structuur 'blazig'.



AFB. 80.

AFB. 81. Patiënt 26: M. Hodgkin. Vullingsopname: vergrote lymphklieren in bekken en abdomen met gestuwde en gedilateerde lymphebanen in het bekken.

AFB. 80. M. Hodgkin. Restopname: inwendige structuur 'mottig' deels 'blazig'. Randsinus plaatselijk onscherp.

Patiënt 28: vrouw, 33 jaar. Deze patiënte was gezond tot 1956. Na een angina in 1956 en 1957 met enkele klierzwellingen rechts in de hals (pathologisch-anatomische diagnose: verdenking op M. Hodgkin) werd in oktober 1957 opnieuw biopsie gedaan uit enkele halsklieren (Pathologisch-anatomische diagnose: nu zeker M. Hodgkin). Hierna volgde röntgenbestraling van de hals. In 1960 ontstonden klierpakketten in de rechter oksel. Deze werden bestraald. In februari 1962 werd patiënte opgenomen met klachten van moeheid, misselijkheid en braken, tevens werden anaemie, koorts (volgens Pel-Ebstein) en wederom klierpakketten in de rechter oksel geconstateerd. Patiënte werd behandeld met bloedtransfusies en T.E.M. en werd in redelijke toestand ontslagen. In de loop van 1962 en 1963 werd patiënte nog drie maal opgenomen voor dezelfde klachten. Zij werd behandeld met bloedtransfusies en prednison. In september 1963 vond de laatste opname plaats. Behalve koorts, anaemie en lymphklierpakketten in de rechter oksel ontwikkelde zich een duidelijke icterus. Het kon niet met zekerheid uitgemaakt worden of de oorzaak een hepatitis, of een icterus tengevolge van stuwing door klierzwellingen in het portagebied was. Rechts van de navel was namelijk een pijnlijke, harde, wat hobbelige weerstand in de buik te voelen, die wellicht kon berusten op de aanwezigheid van lymphklierpakketten.

Lymphografie d.d. 23-11-1963 (no. 18945).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluid.
Hoeveelheid: 12 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 8 minuten.

Vullingsopnamen:

Bekken en abdomen: vergrote lymphklieren aan beide zijden in bekken en abdomen. Flinke stuwing van lymphebanen in het bekken.

Restopnamen, gemaakt na 48 uur:

Patiënt 26: M. Hodgkin. Restopname: grote lymphklieren in de regio iliaca (links en rechts); sterk vergrote lymph- paralumbaal en -aortaal.

Op de voor-achterwaartse opnamen ziet men rechts iliacaal pathologische lymphklieren, waarvan de structuur echter niet nader te differentiëren is (afb. 84). Links iliacaal ziet men een groot aantal pathologische lymphklieren, die gedeeltelijk over elkaar heen geprojecteerd zijn. De inwendige structuur heeft een mottig aspect. Aan de rechterzijde van de lumbale wervelkolom zijn vaag aangeduide, sterk vergrote lymphklieren te zien, die een deels blazig, deels mottig aspect hebben. Aan de linkerzijde en vóór de lumbale wervelkolom zijn de lymphklieren niet vergroot; de inwendige structuur is mottig. Op de halfzijdelingse opnamen worden de pathologische lymphklieren enigszins van elkaar vrij geprojecteerd, waardoor de inwendige structuur beter te beoordelen is (afb. 85). Rechts iliacaal zijn een aantal vergrote lymphklieren zichtbaar. Zij hebben een mottig, deels blazig aspect. De regio iliaca (links) wordt ingenomen door een groot lymphklierpakket, waarvan de inwendige structuur eveneens mottig en blazig is. De op de voor-achterwaartse opnamen vaag zichtbaar geworden, sterk vergrote lymphklieren rechts paralumbaal zijn nu goed te onderscheiden. Zij hebben hoofdzakelijk een blazig aspect.
Röntgendiagnose: M. Hodgkin, met localisaties in bekken en abdomen. Vooral zijn sterk vergrote, pathologische lymphklieren aanwezig in de regio iliaca (links) en aan de rechter zijde van de lumbale wervelkolom.
Naar aanleiding van het lymphografisch onderzoek werd de patiënte bestraald (zie hoofdstuk 5, ad IV).

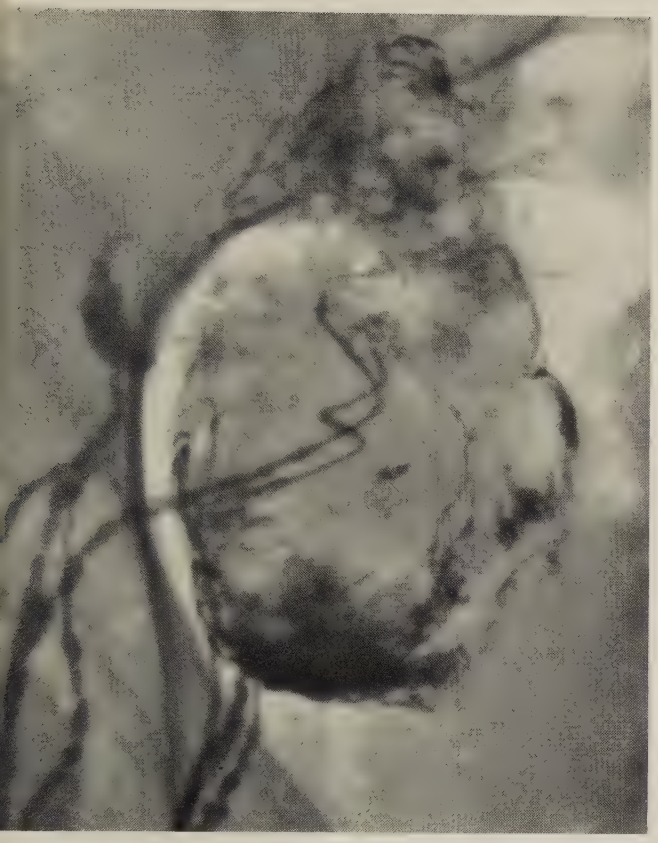
Patiënt 29: man, 26 jaar. Patiënt werd in september 1963 opgenomen na geruime tijd klachten te hebben gehad over pijn in de rug en in de rechter lies; tevens had patiënt geregeld verhoging van de temperatuur. Bij onderzoek werden enkele lymphklieren in de rechter lies gepalpeerd. Verder werden een lichte anaemie en een verhoogde bezinking geconstateerd. Andere afwijkingen werden niet gevonden. Cytologisch werd na klierpunctie uit de rechter lies de diagnose M. Hodgkin gesteld. Dit werd pathologisch-anatomisch bevestigd na verwijdering van een lymphklier uit ditzelfde gebied.
Lymphografie d.d. 7-10-1963 (no. 13305).
Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 13 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 7 minuten.
Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: links in het bekken geen afwijkingen, rechts in het bekken gestuwde lymphebanen en een zeer sterk vergrote lymphklier in de regio iliaca (afb. 86). Paralumbaal en -aortaal zijn vergrote lymphklieren zichtbaar.
Restopnamen, gemaakt na 24 uur:
Links in het bekken geen afwijkingen. Rechts in het bekken is een zeer sterk vergrote lymphklier zichtbaar met een mottig, deels blazig aspect. De afferente lymphebanen zijn nog te zien als gevolg van stuwing (afb. 87). Bij planigrafisch onderzoek van de lymphklier blijkt deze opgebouwd te zijn uit verschillende samengebakken, sterk vergrote lymphklieren, welke hoofdzakelijk een blazig aspect hebben (afb. 88 en 89). De randsinussen zijn over het algemeen intact, doch op verschillende plaatsen vaag aangeduid. Paralumbaal en -aortaal zijn vergrote lymphklieren aanwezig met een blazig, deels mottig aspect en een ononderbroken randsinus.
Röntgendiagnose: M. Hodgkin met localisaties in bekken (rechts) en abdomen. Vooral in de regio iliaca (rechts) zijn sterk vergrote en samengebakken pathologische lymphklieren aanwezig.
Naar aanleiding van het lymphografisch onderzoek werd de patiënt bestraald (zie hoofdstuk 5, ad IV).

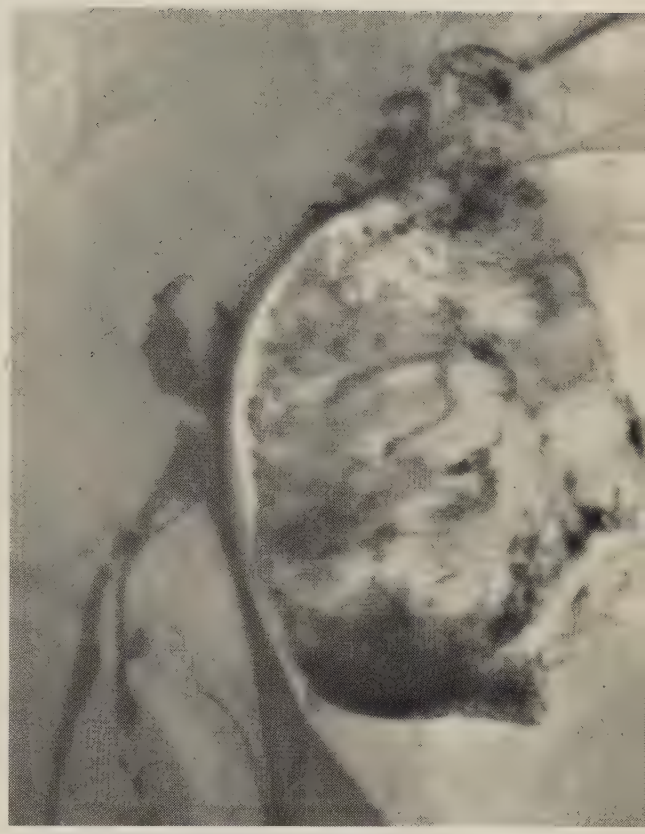
Patiënt 32: man, 35 jaar. Patiënt werd in februari 1961 opgenomen wegens een tumor in het mediastinum. Er werd thoracotomie verricht. De pathologisch-anatomische diagnose van het weggenomen klierweefsel luidde M. Hodgkin. Vanwege toenemende verbreding van het mediastinum werd patiënt bestraald. Zijn toestand bleef hierna redelijk tot mei 1962. Toen ontwikkelden zich lymphklierzwellingen links in de hals en rechts in de oksel. Opnieuw volgde röntgenbestraling. Patiënt bleef tot januari 1963 in goede toestand. Hierna ontstonden wederom lymphklierzwellingen sub- en supraclaviculair rechts, waarna opnieuw bestraling volgde. In juli 1963 volgde een herhaling van de röntgenbestraling voor de zwelling in het hilusgebied. In november 1963 werd patiënt wederom opgenomen. Bij algemeen onderzoek werden behalve een hoog-

. Patiënt 26: M. Hodgkin. Restopname (3/4): de pathologische lymphklieren zijn vrijgeprojecteerd en hebben een blazig, nottig aspect.

AFB. 84. Patiënt 28: M. Hodgkin. Restopname: pathologische lymphklieren in bekken en abdomen, die grotendeels over elkaarheen geprojecteerd zijn. De inwendige structuur is moeilijk te beoordelen.

AFB. 85. Patiënt 28: M. Hodgkin. Restopname (3/4): het aspect van de pathologische lymphklieren is blazig, deels mottig. De randsinussen zijn intact.





AFB. 86. (links) Patiënt 29: M. Hodgkin. Vullingsopname: zeer sterk vergrote lymphklier in de regio iliaca (rechts): de aanvoerende lymphebanen zijn gedilateerd.

AFB. 87. (rechts) Patiënt 29: M. Hodgkin. Restopname: de pathologische lymphklier heeft een blazig, deels mottig aspect; de randsinus is grotendeels intact; de aanvoerende lymphebanen zijn als gevolg van stuwing nog zichtbaar.

stand van het rechter diafragma en een hoeveelheid vocht in de linker sinus pleurae op de thoraxfoto ook knobbelige, harde weerstanden in de buik gevoeld.

Lymphografie d.d. 5-12-1963 (no. 16726).

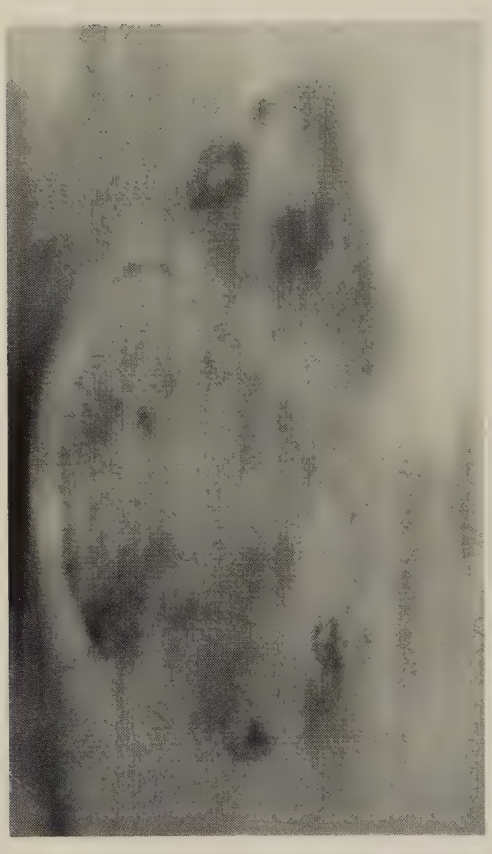
Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 14 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 7 minuten.

Vullingsopnamen:

Bekken en abdomen: talrijke sterk vergrote lymphklieren zijn vaag waarneembaar in het bekken en onder in het abdomen. Eveneens zijn sterk gestuwde lymphebanen aan beide zijden in de liesstreek en talrijke collaterale lymphebanen in bekken en abdomen zichtbaar.

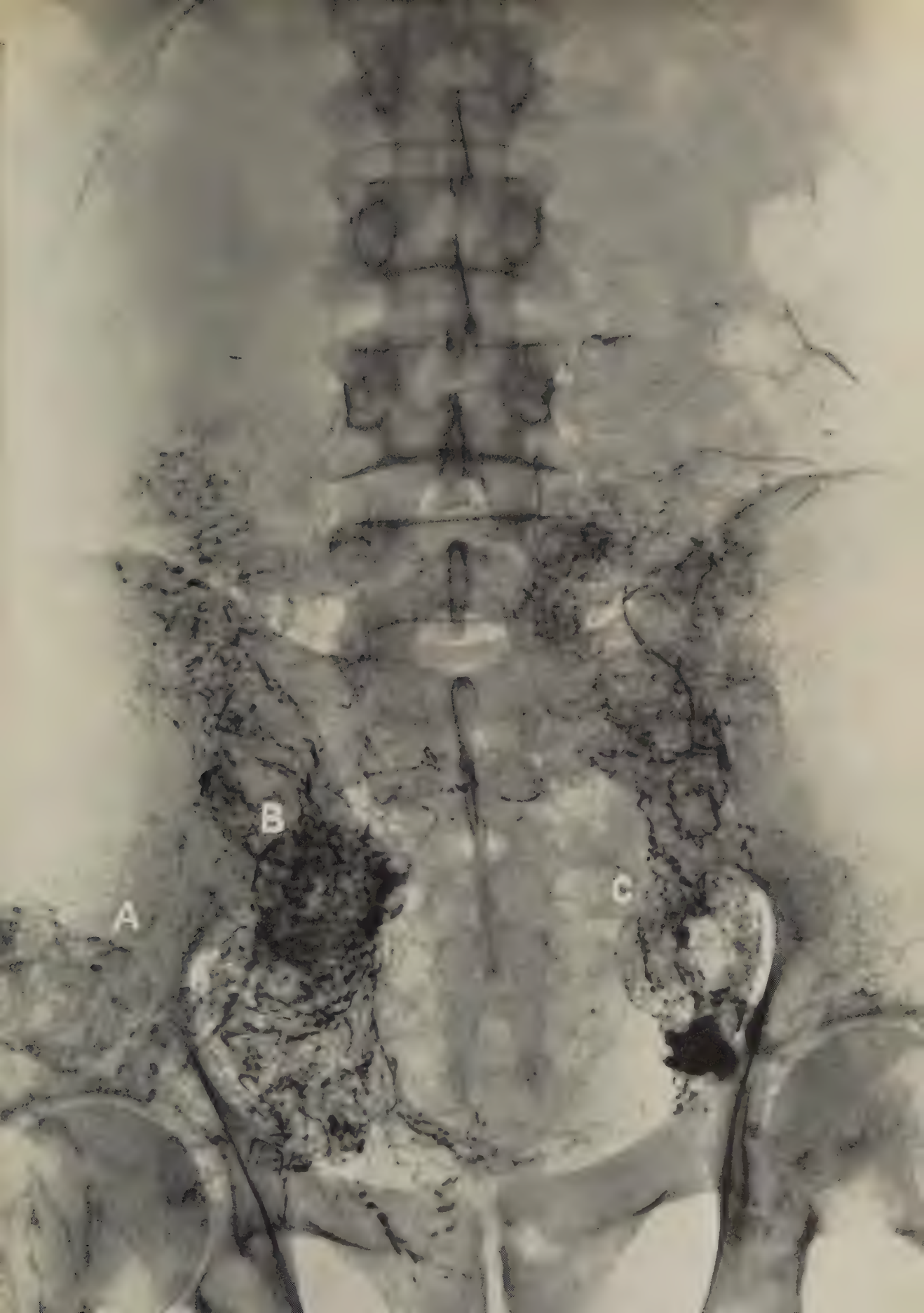
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:

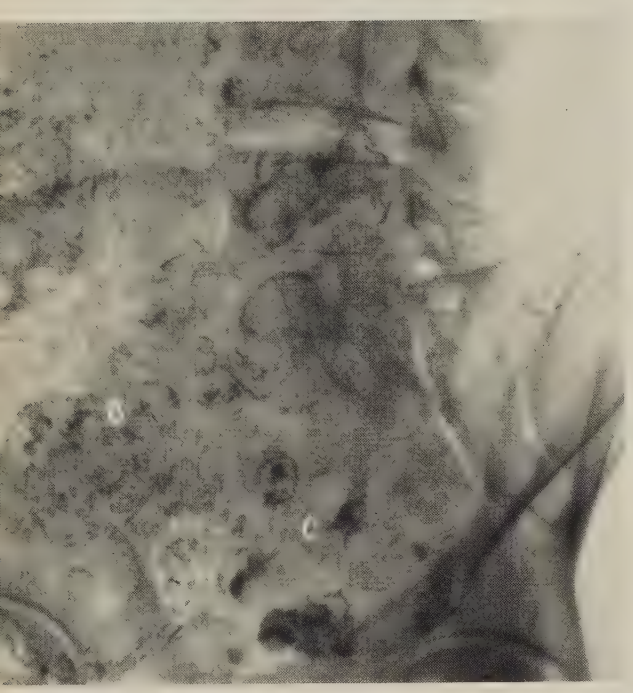
Op de voor-achterwaartse opnamen zijn rechts in de inguinale streek en bilateraal in de iliacale en laag-

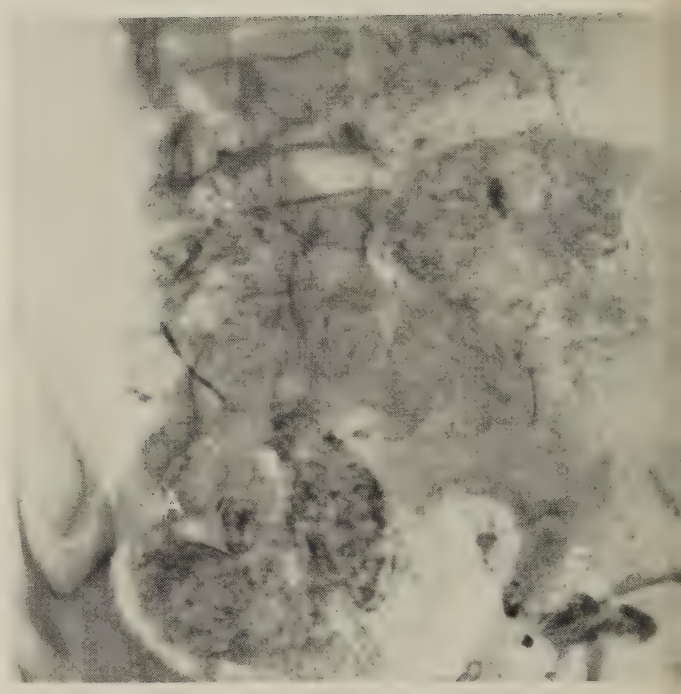


AFB. 88 en 89. Patiënt 29: M. Hodgkin. Planigrammen: de path. lymphklier blijkt opgebouwd te zijn uit verschillende, tegen elkaar aanliggende, sterk vergrote lymphklieren, die hoofdzakelijk een blazig aspect hebben. De randsinussen zijn grotendeels intact, op verschillende plaatsen vaag aangeduid.

AFB. 90. Patiënt 32: M. Hodgkin. Restopname: aan beide zijden in de iliacale en laag lumbale streek ziet men sterk vergrote lymphklieren. Ter hoogte van de 3e - 4e lumbale wervel bestaat een afvloed belemmering. Hierboven zijn geen lymphklieren gevuld. Enkele collaterale lymphebanen buigen hier aan beide zijden omheen. De inwendige structuur van de lymphklieren (o.a. A, B en C) is niet duidelijk te herkennen.


A
B
C





AFB. 91 en 92. Patiënt 32: M. Hodgkin. Restopnamen (3/4): de path. lymphklieren zijn enigszins vrijgeprojecteerd; de inwendige structuur is echter niet goed te beoordelen (o.a. A, B en C).

lumbale streek zeer sterk vergrote lymphklieren zichtbaar (afb. 90). Boven de 3e-4e lumbale wervel werden geen lymphklieren met contrastvloeistof gevuld; er moet op deze hoogte een afvloedbelemmering van de lymphestroom bestaan. Enkele collaterale lymphebanen buigen hier aan beide zijden omheen. De inwendige structuur van de lymphklieren is, evenals op de halfzijdelingse opnamen (afb. 91 en 92), niet duidelijk te herkennen. Op planigrafische sneden (afb. 93, 94 en 95) is de inwendige structuur van de sterk vergrote lymphklieren goed te beoordelen; zij hebben een blazig, deels mottig aspect. De randsinussen zijn op de meeste plaatsen intact.

Röntgendiagnose: M. Hodgkin met localisaties in de rechter lies, het bekken en onder in het abdomen. Boven de 3e-4e lumbale wervel zijn geen lymphklieren zichtbaar geworden. Er moet op deze hoogte een afvloedbelemmering van de lymphestroom bestaan. Enkele collaterale lymphebanen buigen hier aan beide zijden omheen.

Wegens de slechte algemene conditie van de patiënt en de uitgebreidheid van het proces werd niet tot bestraling overgegaan. Patiënt werd behandeld met vincoleucoblastine. Hij overleed op 1-2-1964. Bij obductie werd pathologisch-anatomisch de röntgenologische diagnose: M. Hodgkin met localisaties in bekken en abdomen bevestigd. Ter hoogte van de 1e-4e lumbale wervel werd een groot samengebakken klierpakket gevonden.

Patiënt 34: man, 56 jaar. In 1959 werd het linker been van de patiënt geamputeerd na een acute arteriële afsluiting. In januari 1961 werden bij poliklinische controle vergrote lymphklieren in de hals gevonden.

Eén der kliertjes werd geëxstirpeerd en op het microscopisch preparaat werd de diagnose M. Hodgkin gesteld. De hals werd bestraald; patiënt reageerde goed. In januari 1963 werd patiënt opgenomen; hij was duidelijk anaemisch, had verhoging van temperatuur en een verhoogde bezinking. Op de thoraxfoto was een duidelijke verbreding van het mediastinum met polycyclische contouren te zien. Het mediastinum werd bestraald; voor de anaemie werden bloedtransfusies toegediend. De algemene toestand van de patiënt ging echter achteruit, de temperatuur bleef verhoogd tot 39°.

Lymphografie d.d. 1-2-1963 (no. 1590).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 9 cc unilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 10 minuten.

Vullingsopnamen:

Bekken en abdomen: vergrote lymphklieren rechts in de lies, het bekken en het abdomen.

Restopnamen, gemaakt na 24 uur:

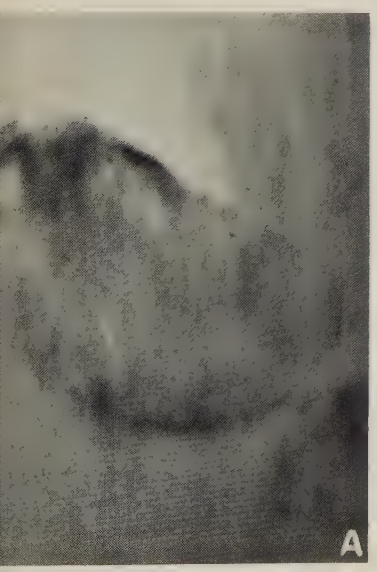
Vergrote lymphklieren rechts in inguinale, iliacale en lumbale streek (afb. 96). De structuur van de lymphklieren is ook bij vergelijking van voor-achterwaartse met halfzijdelingse en dwarse opnamen niet te beoordelen.

Op het planigram blijkt de sterk vergrote lymphklier in de inguinale streek een mottig aspect te hebben, terwijl de randsinus enkele kleine onderbrekingen vertoont (afb. 97).

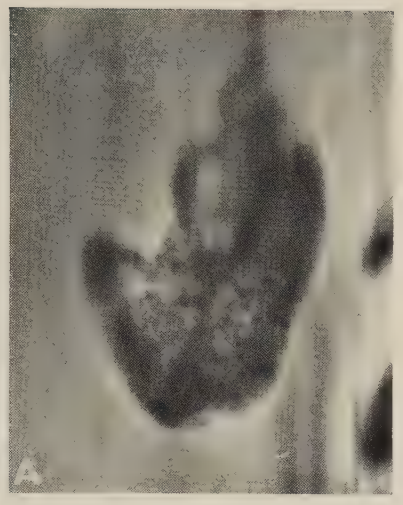
Röntgendiagnose: M. Hodgkin met localisaties in bekken en abdomen aan de rechter zijde. Het lymphevaatstelsel kon aan de linker zijde niet zichtbaar gemaakt worden door amputatie van het linker been.

Aangezien het ziekteproces reeds te ver was voortgeschreden, werd niet tot bestraling overgegaan, maar werd de patiënt behandeld met endoxan.

AFB. 93, 94 en 95 Patiënt 32: M. Hodgkin. Planigrammen: de inwendige structuur van de path. lymphklieren (A, B en C) is blazig, deels mottig. De randsinussen zijn grotendeels intact, op enkele plaatsen vaag aangeduid.



AFB. 96. Patiënt 34: M. Hodgkin. Restopname: vergrote lymphklieren in de rechter inguinale en iliacale streek. De inwendige structuur (van o.a. lymphklier A) is niet te beoordelen.



AFB. 97. Patiënt 34: M. Hodgkin. Planigram: de path. lymphklier (A) is sterk vergroot, de inwendige structuur is mottig. De randsinus is, op enkele kleine onderbrekingen na, intact.

Patiënt 40: jongen, 14 jaar. Sinds begin 1963 had patiëntje klachten over pijn in de rug en de benen, bovendien last van moeheid, gepaard gaande met perioden van koorts. Bij opname in april 1963 werden een anaemie en tevens een verhoogde bezinking gevonden. Verder waren rechts en links in de hals, subclaviculair, in de oksels en in de liezen lymphklieren palpabel. De milt was vergroot en op de röntgenfoto van de thorax werd een klierpakket ter hoogte van de linker hilus gevonden. Pathologisch-anatomisch en cytologisch onderzoek van een lymphklier uit de oksel gaf als diagnose M. Hodgkin.
Lymphografie d.d. 23-4-1963 (no. 5666).
Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 10 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 12 minuten.
Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: vergrote lymphklieren en stuwing in de lymphebanen aan beide zijden in het bekken.
Restopnamen, gemaakt na 24 uur:
Zowel op voor-achterwaartse als op dwarse en halfzijdelingse opnamen zijn vergrote lymphklieren aan beide zijden in de regio iliaca, paralumbaal en -aortaal zichtbaar (afb. 98). De lymphklieren hebben een mottig aspect, de randsinus is intact.
Röntgendiagnose: M. Hodgkin met localisaties in bekken en abdomen.
Aangezien het ziekteproces reeds te ver was voortgeschreden, werd niet tot bestraling overgegaan, maar werd de patiënt behandeld met endoxan.

Patiënt 41: jongen, 13 jaar. In januari 1961 werden door de schoolarts longafwijkingen ontdekt. Bij nader onderzoek bleek een sterke zwelling van de halsklieren, vooral rechts boven de clavicula, te bestaan. In de longen werden uitgebreide afwijkingen gevonden; verder bestond een verhoogde bezinking. Pathologisch-anatomisch en cytologisch onderzoek van een halsklier gaf als diagnose M. Hodgkin. Zowel de halsklieren als de longlocalisaties werden bestraald. Hierna werden de klieren kleiner en het thoraxbeeld verbeterde duidelijk. In juli 1961 werd opnieuw links achter in de hals een klierzwelling zichtbaar. Er was nu ook een anaemie. Op de thoraxfoto viel geen uitbreiding van het proces waar te nemen. Gezien de redelijke algemene conditie werd nog afgezien van therapie met cytostatica. Het ziekteproces schreed echter voort. In augustus

AFB. 98. Patiënt 40: M. Hodgkin. Restopname (3/4): vergrote lymphklieren in bekken en abdomen, die een mottig aspect hebben. De randsinussen zijn intact.

1962 werd patiëntje palliatief bestraald wegens uitstralende pijnen vanuit de lumbale wervelkolom. Daar het proces zich uitbreidde, werd patiëntje eind 1962 behandeld met cytostatica (leuceran). Er trad slechts geringe verbetering op.

Lymphografie d.d. 4-4-1963 (no. 4835).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 10 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 12 minuten.

Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: vergrote lymphklieren, voornamelijk bilateraal in de regio iliaca, met gestuwde lymphebanen.
Restopnamen, gemaakt na 24 uur:
Op voor-achterwaartse, dwarse en halfzijdelingse opnamen (afb. 99) zien wij aan beide zijden in de regio iliaca vergrote lymphklieren, die een mottig aspect hebben. Paralumbaal en -aortaal zijn de lymphklieren minder sterk vergroot, de inwendige structuur is echter eveneens mottig.
Röntgendiagnose: M. Hodgkin met localisaties in bekken en abdomen.

De behandeling met cytostatica werd voortgezet. In juli 1963 werd de toestand plotseling slechter: er bestond sterke anaemie, thrombopenie en patiëntje werd licht icterisch. De lever was duidelijk vergroot. Er werd een gecombineerde therapie ingesteld, bestaande uit bloedtransfusies en een prednison kuur, terwijl de behandeling met leuceran werd voortgezet. Bovendien werden lever en hilus bestraald met 2000 R (tumordosis). Begin september 1963 werd patiëntje weer opgenomen. De icterus was toegenomen; de anaemie moest met frequente bloedtransfusies bestreden worden; de thrombopenie gaf aanleiding tot haemorrhagische verschijnselen en de milt was nu ook duidelijk vergroot. Na geleidelijke achteruitgang overleed patiëntje op 28-9-1963. Bij obductie werden talrijke gezwollen lymphklieren gevonden, o.a. in bekken en abdomen. Histologisch bleek de vergroting van de lymphklieren te berusten op M. Hodgkin.

Groep B. Tot deze groep behoren zes patiënten (42, 43, 44, 45, 46, 47), die reeds geruime tijd leden aan M. Hodgkin. Het ziektebeeld verkeerde in een rustig stadium; de patiënten hadden geen klachten en kwamen voor poliklinische controle. De gegevens van de patiënten in deze groep zijn in tabel XI weergegeven.

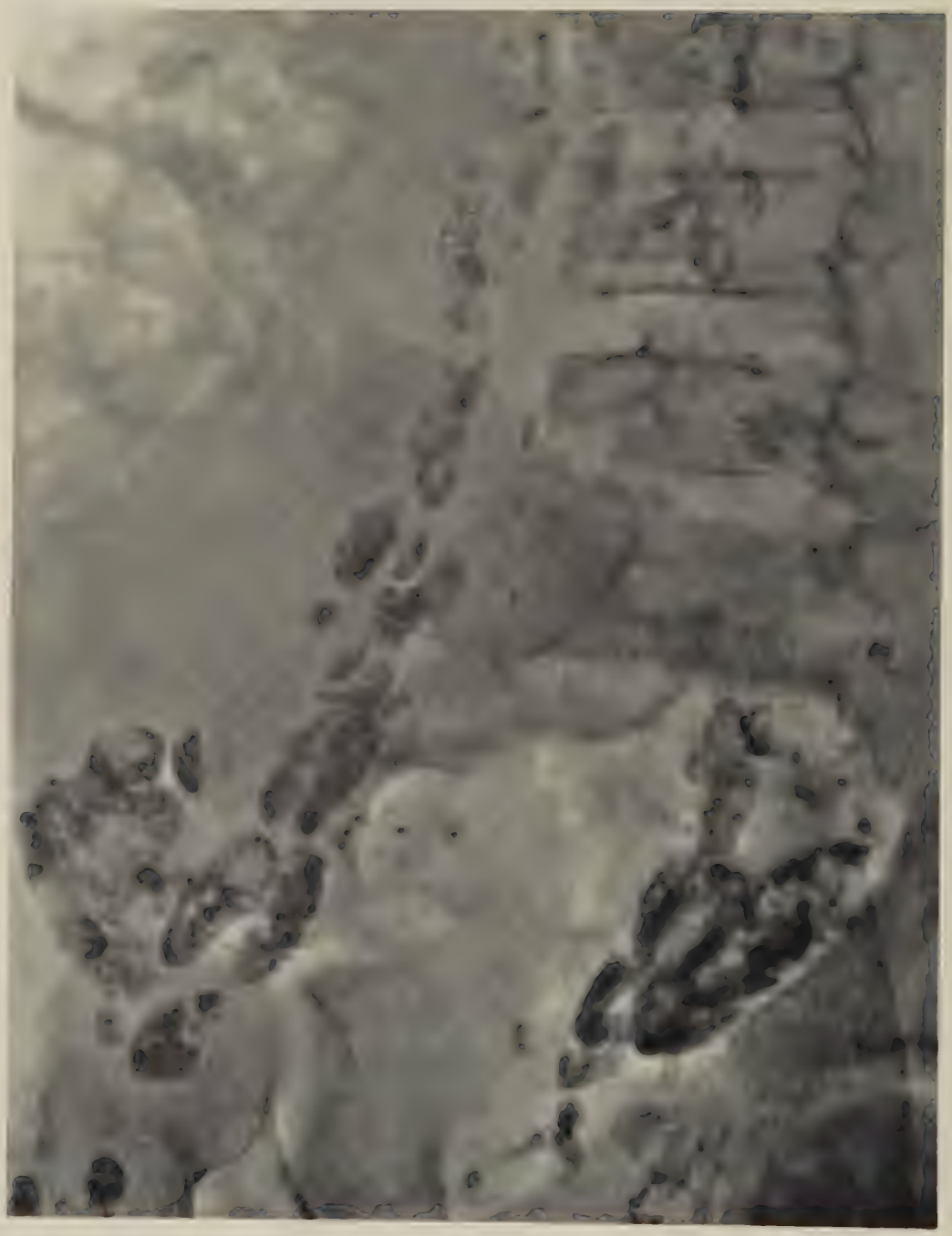
Bij twee patiënten (45 en 47) werden pathologische lymphklieren gevonden. Eén dezer patiënten bespreken wij hieronder.

Patiënt 47: man, 77 jaar. In oktober 1958 ontstond een zwelling onder de kaak aan de rechter zijde. De uitslag van het pathologisch-anatomische en cytologische onderzoek van een lymphklier uit de hals was: M. Hodgkin (paragranuloom). Patiënt kreeg röntgenbestraling, waarop hij goed reageerde; hij bleef tot december 1962 vrij van klachten. Toen ontstond een lymphklierzwelling links in de hals. Weer volgde röntgenbestraling. Sindsdien had patiënt geen klachten meer. Bij regelmatige poliklinische contrôle werden geen afwijkingen gevonden.

Lymphografie: d.d. 14-10-1963 (no. 13674).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc unilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 8 minuten.

Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: vergrote lymphklieren met gestuwde lymphebanen in het bekken.
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
Zowel op voor-achterwaartse (afb. 100), dwarse en halfzijdelingse opnamen zijn vergrote lymphklieren



AFB. 99. Patiënt 41: M. Hodgkin. Restopname (3/4): vergrote lymphklieren voornamelijk in het bekken. De inwendige structuur is mottig.

TABEL XI

pat. no.	geslacht	leeftijd	klin. local. klieren	path.-anatom. diagnose M. Hodgkin	Cytol. diagnose M. Hodgkin	path. lymph-klieren op het lymphogram	röntgen diagnose M. Hodgkin
42	♂	24 j.	hals, mediast.	+	+	–	geen path.klieren in bekken, abdomen
43	♂	25 j.	hals, oksel mediast.	+	+	–	geen path.klieren in bekken, abdomen
44	♂	67 j.	hals	+	+	–	geen path.klieren in bekken, abdomen
45	♀	55 j.	hals, mediast.	+	–	regio iliaca	+
46	♂	47 j.	hals	+	–	–	geen path.klieren in bekken, abdomen
47	♂	77 j.	hals	+ (paragranuloom)	+ (paragranuloom)	iliacaal en paralumbaal	+

links in de regio iliaca en paralumbaal zichtbaar, die een mottig, deels blazig aspect hebben. De planigrafische snede (afb. 101), laat zien dat de randsinussen ten dele intact, ten dele onderbroken.
Röntgendiagnose: M. Hodgkin met localisaties in bekken en abdomen.

Er werd voorlopig niet tot het instellen van een gerichte therapie overgegaan.

TABEL XII

pat. no.	gesl.	leeft.	klin. local. klieren	path.-anatom. diagnose	cytol. diagnose	path. lymph-klieren op het lymphogram	röntgen diagnose	P.A.obductie
48	♂	36 j.	lies	–	lymphklierpunctie verd. op malignitеit klasse IV, geen zekere diagnose	bekken, paralumbaal en -aortaal	M.Hodgkin	M. Hodgkin
49	♀	48 j.	tumormassa in de buik	–	ascitesvocht: maligne proces klasse V, sarcoomachtig beeld, niet nader te different.	bekken, paralumbaal en -aortaal	M.Hodgkin	Hodgkin-sarcoom

AFB. 100. Patiënt 47: M. Hodgkin. Restopname: vergrote lymphklieren in de regio iliaca (links). De inwendige structuur is mottig, op enkele plaatsen blazig. De randsinussen zijn intact.

Groep C. Tot deze groep behoren twee patiënten, bij wie klinisch geen zekere diagnose te stellen was. Door het lymphografisch onderzoek kwam vast te staan, dat de lymphklieren aangetast waren door M. Hodgkin, hetgeen na obductie op deze lymphklieren ook bevestigd werd. De gegevens van deze twee patiënten volgen in tabel XII.

Deze twee gevallen geven het belang van ons onderzoek weer. De bespreking van hun ziektebeeld volgt nu.

Patiënt 48: man, 36 jaar. In mei 1963 werd patiënt opgenomen. Na onderzoek werd geconstateerd: hoge koorts, hoge bezinking, vergrote milt en palpabele lymphklieren in beide liezen; verder anaemie, thrombopenie en leucopenie.
Lymphografie d.d. 22-5-1963 (no. 7221).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 13 cc unilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 8 minuten.

Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: sterk vergrote lymphklieren met gestuwde lymphebanen.
Restopnamen, gemaakt na 24 uur:

AFB. 101. Patiënt 47: M. Hodgkin. Planigram: de inwendige structuur van de path. lymphklieren, mottig, deels blazig, is goed te herkennen. De randsinussen zijn op enkele plaatsen onderbroken.

Zeer sterk vergrote lymphklieren in de regio iliaca, waarvan enkele een uitgesproken mottig, andere een uitgesproken blazig aspect hebben. De randsinus is intact (afb. 102 en 103). Paralumbaal en -aortaal zijn de lymphklieren eveneens sterk vergroot en hebben hoofdzakelijk een blazig aspect.
Röntgendiagnose: M. Hodgkin met localisaties in bekken en abdomen.

Cytologisch onderzoek (lymphklierpunctie) op 24-5-1963: geen zekere diagnose te stellen, doch sterke verdenking op maligniteit (klasse IV). Herhaling cytologisch onderzoek op 7-6-1963: toename van reticulumcellen, diagnose M. Hodgkin niet te stellen. Patiënt overleed op 8-6-1963 met hoge koorts en convulsies. Bij obductie werden talrijke vergrote lymphklieren gevonden, o.a. die op het lymphogram afwijkend waren. Pathologisch-anatomisch werd de diagnose M. Hodgkin gesteld.

Patiënt 49: vrouw, 48 jaar. Reeds een half jaar had patiënte een stijf en opgeblazen gevoel in de buik, gepaard gaande met zeurende pijn in de rug, wat de laatste tijd erger werd. Bij opname (november 1963) was de bovenbuik drukpijnlijk en bestond er ascites, matige temperatuurverhoging en een verhoogde bezinking. Bij het röntgenologische onderzoek van het colon bleek het colon transversum ingebed te liggen in een ontstekings- of tumormassa. Cytologisch onderzoek van het ascitesvocht gaf als uitslag: maligne proces, klasse v. Sarcoomachtig beeld en niet nader te differentiëren.
Lymphografie d.d. 15-11-1963 (no. 15660).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 7 minuten.

AFB. 102. Patiënt 48: M. Hodgkin. Restopname: vergrote en sterk vergrote lymphklieren in de regio iliaca (links). De inwendige structuur is mottig, de randsinussen zijn intact.

Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: matig vergrote lymphklieren met gestuwde lymphebanen in bekken en abdomen.
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
Op voor-achterwaartse (afb. 104), dwarse en halfzijdelingse opnamen zijn pathologische lymphklieren aan de rechterzijde in de regio iliaca, paralumbaal en -aortaal zichtbaar. De lymphklieren zijn zodanig over elkaar heen geprojecteerd, dat een nadere differentiatie niet mogelijk is. Op planigrammen van de regio iliaca (rechts) en paralumbaal is de inwendige structuur beter te beoordelen. De pathologische lymphklier rechts in de iliacale streek is vergroot en grotendeels blazig, de randsinus is ten dele intact, ten dele vaag aangeduid (afb. 105). Paralumbaal (links) is een sterk vergrote lymphklier zichtbaar, het aspect is mottig, de randsinus intact. Juist hieronder bevindt zich een lymphklier, waarvan de inwendige structuur gedeeltelijk blazig is (afb. 106).
Röntgendiagnose: M. Hodgkin met localisaties hoofdzakelijk rechts in de regio iliaca, paralumbaal en -aortaal.

AFB. 103. Patiënt 48: M. Hodgkin. Restopname (lat): vergrote en sterk vergrote lymphklieren. De inwendige structuur is mottig, deels blazig.

De toestand van patiënte ging vrij snel achteruit. De ascites nam toe (in totaal werd 10 l. ascitesvocht gepuncteerd). Op 27-11-1963 overleed patiënte in een infectieus-toxische shock. Klinisch gestelde differentiële diagnose: 1. carcinomatosis peritoneï, 2. stenose van een groot deel van het colon transversum door een maligne tumor van sarcoomachtige aard. Obductie: de geplanigrafeerde pathologische lymphklieren (afb. 105 en 106) werden verwijderd. Pathologisch-anatomisch werd de diagnose Hodgkinsarcoom gesteld.

2. *Reticulosarcoom*

Lymphklieren, aangetast door reticulosarcoom, tonen op het lymphogram verschillende typische kenmerken. Op de vullingsopnamen zijn de lymphklieren over het algemeen vergroot en de aanvoerende lymphebanen gedilateerd. Op de restopnamen kan de pathologische lymphklier zich in twee vormen manifesteren:

AFB. 104. Patiënt 49: Hodgkinsarcoom. Restopname: pathologische lymphklieren rechts in het bekken en links paralumbaal. De inwendige structuur van de pathologische lymphklieren (o.a. A, B en C) is niet te beoordelen.

AFB. 105 en 106. Patiënt 49: Hodgkinsarcoom. Planigrammen: de inwendige structuur van de pathologische lymphklieren (A, B en C) is blazig, deels mottig. De randsinussen zijn intact.

AFB. 105.

AFB. 106.

a. de lymphklier is meestal vergroot. De randsinus is onderbroken en alleen dáár zichtbaar, waar de inwendige structuur van de lymphklier nog een stippeltekening vertoont. In tegenstelling tot de door carcinoommetastasen aangetaste lymphklieren hoopt het contrast zich op langs het nog intact gebleven gedeelte van de randsinus (afb. 107 en 151).

b. De lymphklier is vergroot. De inwendige structuur is in tegenstelling tot de hierboven beschreven verschijningsvorm uiterst vaag, disharmonisch en met een geringe, fijne stippeltekening. Het lijkt alsof het aangetaste reticulum zijn vermogen om contrastvloeistof op te nemen in grote mate verloren heeft. Eveneens zijn er grote gebieden met volledige afwezigheid van stippelstructuur; ook de randsinus is over een groot gedeelte onderbroken (afb. 108 en 152).

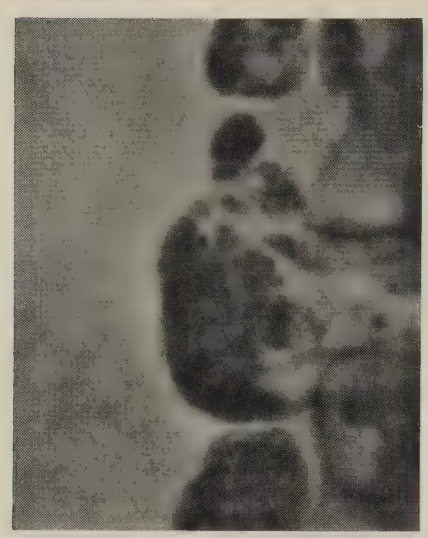
In deze groep onderzochten wij 4 patiënten. De waargenomen afwijkingen van de aangetaste lymphklieren brachten ons tot bovenstaande indeling in twee verschijningsvormen. Eén patiënt, bij wie beide vormen op het lymphogram zichtbaar waren, zullen wij bespreken.

Patiënt 50: man, 51 jaar, werd met goed gevolg bestraald wegens een lymphklierzwelling in de linker lies (pathologisch-anatomische diagnose na lymphklierexstirpatie: reticulosarcoom). In september 1963 klaagde patiënt over moeheid, vermagering en pijn in de maagstreek. Klinisch werden localisaties in het abdomen vermoed.

Lymphografie d.d. 9-10-1963 (nr. 13468).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 11 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 8 minuten.

AFB. 109. Patiënt 50: Reticulosarcoom. Vullingsopname: paralumbaal zijn pathologische lymphklieren zichtbaar. De afrende lymphebanen zijn gedilateerd.

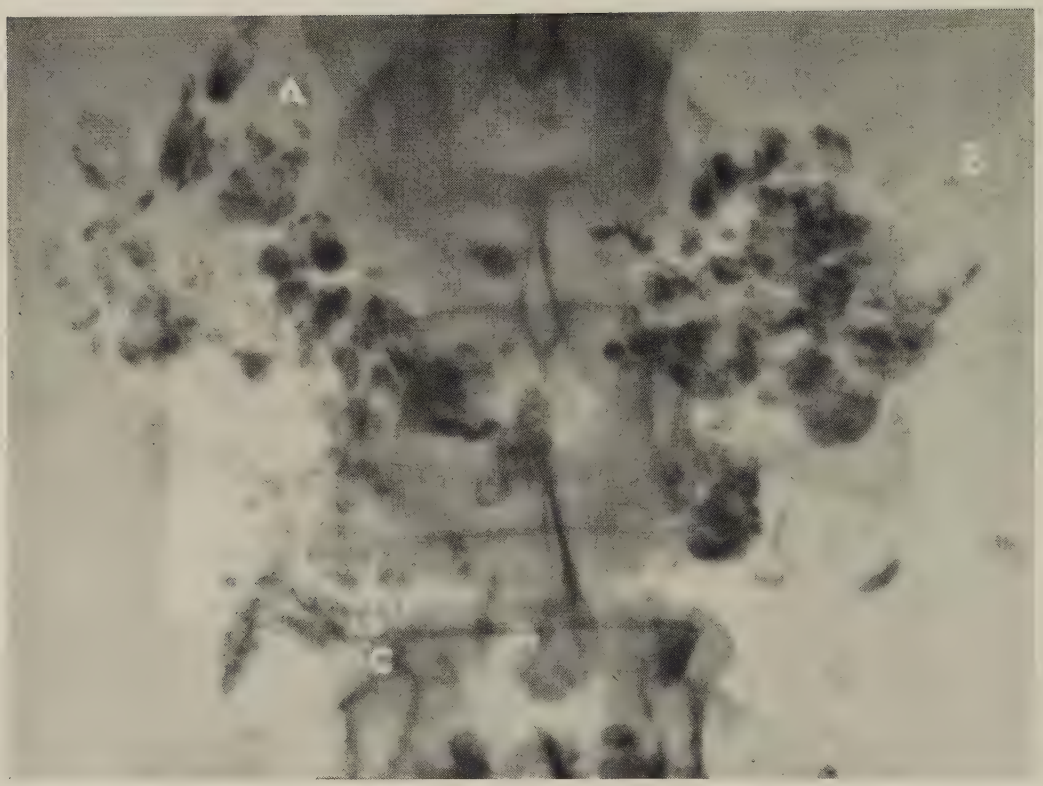


AFB. 107. Reticulosarcoom. Restopname: vergrote lymphklier, randsinus onderbroken, het contrastmiddel hoopt zich langs het nog intact gebleven gedeelte van de randsinus op.

AFB. 108. Reticulosarcoom. Restopname: vergrote lymphklier, de randsinus onderbroken, de inwendige structuur, voor zover aanwezig, is fijn stippelig, disharmonisch en vaag aangeduid.

Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: paralumbaal, ter hoogte van de tweede tot vierde lumbale wervel, zijn pathologische lymphklieren zichtbaar. De aanvoerende lymphebanen zijn gedilateerd (afb. 109).
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
Op voor-achterwaartse (afb. 110), dwarse en halfzijdelingse opnamen zijn paralumbaal pathologische lymphklieren zichtbaar, die echter moeilijk te differentiëren zijn (o.a. de lymphklieren A, B en C). Op de planigrafische sneden waren de pathologische lymphklierstructuren goed te onderscheiden. Op afb. 111 ziet men nog slechts een klein gedeelte van een vergrote lymphklier (A). Het contrastmiddel heeft zich tegen de nog intacte randsinus opgehoopt. Afb. 112 is een doorsnede van een eveneens sterk aangetaste lymphklier (B). Ook hier hoopt het contrastmiddel zich op langs de randsinus, op die plaatsen waar deze nog intact is. Afb. 113, 114 en 115 zijn de sneden, respectievelijk op $10\frac{1}{2}$, 11 en $12\frac{1}{2}$ cm, van een pathologische lymphklier (C), die vergroot en vaag aangeduid is. Men ziet achtereenvolgens dat de randsinus over grote gedeelten onderbroken is. Op één plaats heeft het contrastmiddel zich nog langs de randsinus opgehoopt (sneden $10\frac{1}{2}$ en 11); verder is de inwendige structuur, voor zover aanwezig, disharmonisch en vaag aangeduid (snede $12\frac{1}{2}$). Vergelijkt men nu de planigrafische sneden met de voor-achterwaartse opnamen dan ziet men, dat de op het planigram gevonden pathologische veranderingen in de lymphklieren eveneens, doch minder duidelijk, te herkennen zijn op de voor-achterwaartse opnamen (afb. 110 A, B en C).
Röntgendiagnose: de pathologische lymphklieren, paralumbaal ter hoogte van de tweede tot vierde lumbale wervel, komen overeen met de verschijningsvormen bij reticulosarcoom.

Naar aanleiding van het lymphografisch onderzoek werd patiënt bestraald met Co^{60} (zie hoofdstuk 5, ad IV).



AFB. 110. Patiënt 50: Reticulosarcoom. Restopname: de inwendige structuur van de pathologische lymphklieren (o.a. A, B en C) is niet te beoordelen.

3. *Chronische lymphatische leucaemie*

De vullingsopnamen laten in de lengterichting vergrote lymphklieren zien, die een opvallend ijle vulling tonen (afb. 116). De hoeveelheid contrastvloeistof, die nodig is om een vulling te krijgen van bekken, paralumbale en -aortale lymphklieren is daardoor aanzienlijk minder. Op de restopnamen kan de pathologische lymphklier in twee vormen verschijnen:

a. De lymphklier is in de lengterichting worstvormig vergroot. De sinus marginalis is in het algemeen intact (afb. 117 en 153). Het grondpatroon van de contrastverdeling is stippelig en op vele plaatsen confluerend. Op plaatsen waar de stippelstructuur niet behouden is gebleven, heeft de lymphklier een blazig aspect.

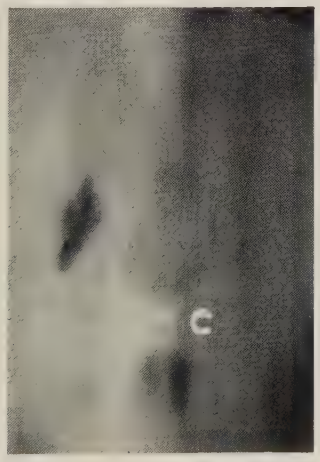
b. De lymphklier is eveneens in de lengterichting worstvormig vergroot. De sinus marginalis is over het algemeen intact. De stippelstructuur heeft de vorm aangenomen van een fijn, dwarsverlopende streeptekening (afb. 118 en 154).

AFB. 111 en 112. Patiënt 50: reticulosarcoom. Planigrammen: de pathologische lymphklieren (A en B) zijn aangetast; het contrastmiddel heeft zich langs de nog intacte randsinus opgehoopt.

AFB. 111.

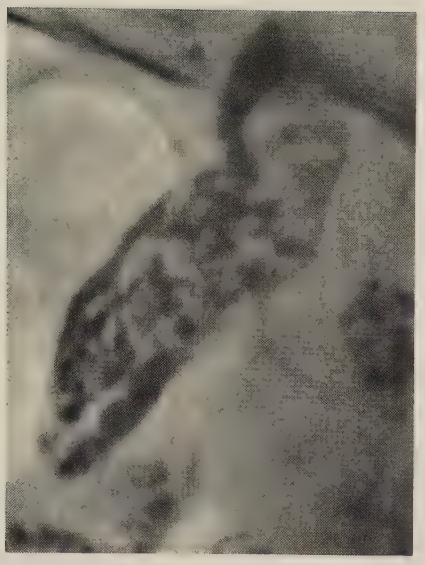
AFB. 112.

AFB. 113, 114 en 115. Patiënt 50: Reticulosarcoom. Planigrammen: planigrafische sneden respectivelijk op 10½, 11 en 12½ cm. De pathologische lymphklier (C) is vergroot en vaag aangeduid. De randsinus is grotendeels onderbroken. Op één plaats heeft het contrastmiddel zich nog langs de randsinus opgehoopt (afb. 113 en 114). De inwendige structuur is, voor zover aanwezig, disharmonisch en vaag aangeduid.



AFB. 116. Patiënt 51: chronische lymphatische leucaemie. Vullingsopname: in de lengterichting worstvormig vergrote lymphklieren die een opvallend ijle vulling tonen.

AFB. 117. Chronische lymphatische leucaemie. Restopname: in de lengterichting worstvormig vergrote lymphklier, randsinus intact, inwendige structuur stippelig, op vele plaatsen confluerend, hier en daar blazig.



AFB. 118. Chronische lymphatische leucaemie. Restopname: in de lengterichting worstvormig vergrote lymphklier, randsinus intact, het contrastmiddel is gerangschikt in een dwarse streeptekening.

Bij vijf patiënten met chronische lymphatische leucaemie werd een lymphografisch onderzoek verricht. De waargenomen afwijkingen van de aangetaste lymphklieren brachten ons tot bovenstaande indeling. Wij zullen twee patiënten van deze groep bespreken, één patiënt, bij wie de pathologische lymphklierstructuren duidelijk op voor- achterwaartse, dwarse en halfzijdelingse opnamen zichtbaar waren, en de tweede, bij wie de röntgenologische diagnose slechts op de planigrammen gesteld kon worden.

Patiënt 51: man, 77 jaar. Patiënt was reeds jarenlang lijdende aan chronische lymphatische leucaemie. In december 1960 werd na lymphklierbiopsie cytologisch deze diagnose gesteld; na verwijdering van een lymphklier uit de oksel werd dit pathologisch-anatomisch bevestigd. Begin 1963 werden vergrote lymphklieren in beide oksels en liezen gevonden, tevens waren milt en lever palpabel.

Lymphografie: d.d. 10-5-1963 (no. 6603).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 9 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 6 min.

Vullingsopnamen:

Bekken en abdomen: vergrote lymphklieren aan beide zijden in bekken en abdomen; de lymphklieren laten een opvallend ijle vulling zien (afb. 116).

Restopnamen, gemaakt na 24 uur:

AFB. 119. Patiënt 51: chronische lymphatische leucaemie. Restopname (3/4): in de lengterichting worstvormig vergrote lymphklieren. De randsinussen zijn over het algemeen intact. Het grondpatroon van de contrastverdeling is stippelig, hier en daar blazig. In enkele gevallen heeft het contrastmiddel zich opgehoopt tot een fijne, dwarse streeptekening.

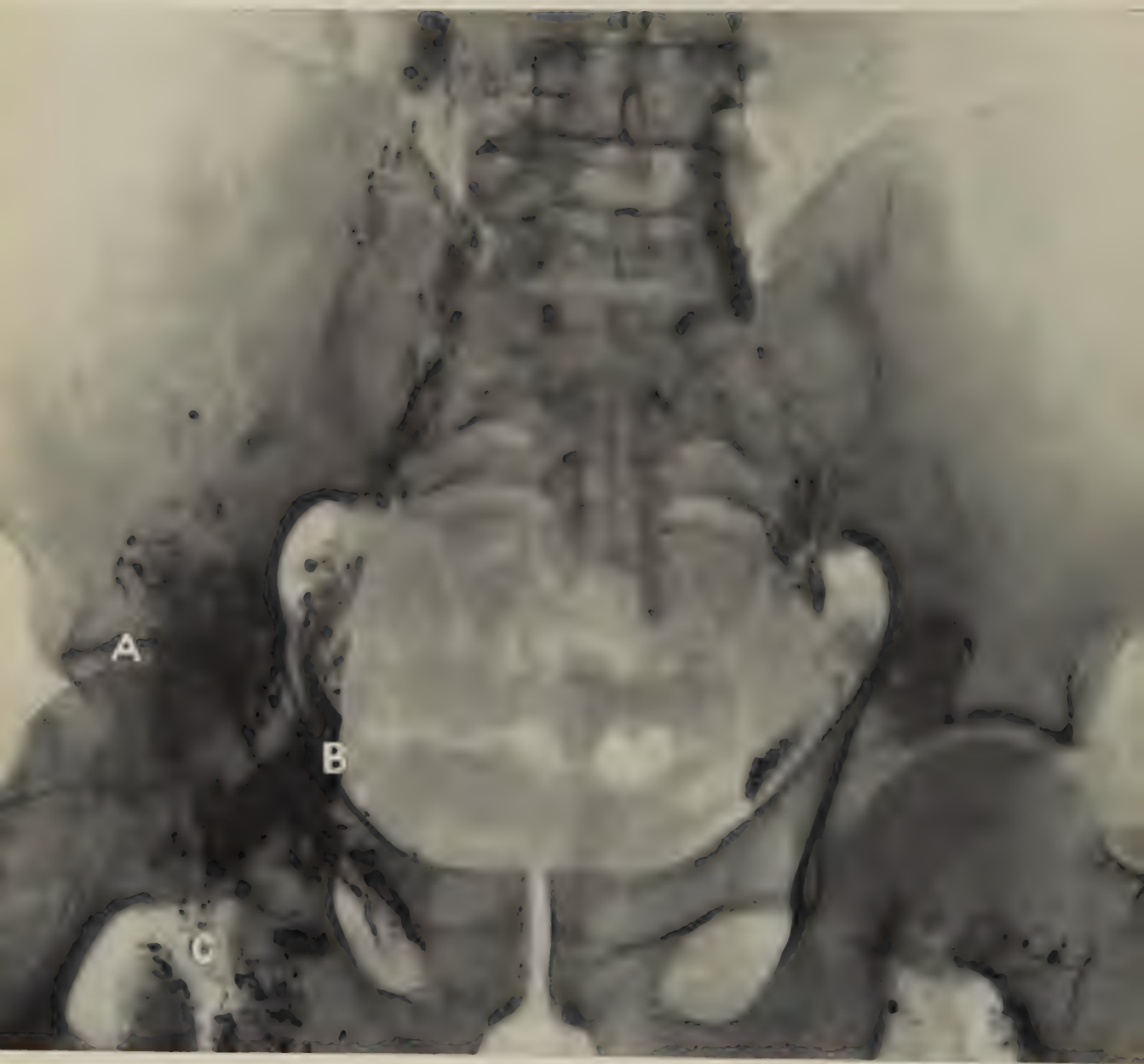
Op voor-achterwaartse, dwarse en halfzijdelingse opnamen (afb. 119) zijn aan beide zijden in het bekken, evenals paralumbaal en -aortaal, pathologische lymphklieren zichtbaar, waarvan de structuur duidelijk te herkennen is. De lymphklieren zijn in de lengterichting worstvormig vergroot. Het grondpatroon van het contrastmiddel is stippelig, hier en daar confluerend. Tevens hebben sommige lymphklieren een blazig aspect. Bij enkele lymphklieren heeft de stippelstructuur de vorm aangenomen van een fijn, dwarsverlopende streeptekening.
Röntgendiagnose: de pathologische lymphklieren in bekken en abdomen komen overeen met de verschijningsvormen bij chronische lymphatische leucaemie.

Patiënt 52: man, 57 jaar. Patiënt had reeds een jaar buikklachten. Bij algemeen onderzoek werden geen afwijkingen gevonden. Het bloedbeeld liet een sterke leucocytose en lymphocytose zien. Tevens werden gezwollen lymphocyten en meerdere 'Gumprecht'se Schollen' gevonden. Naar aanleiding hiervan werd een sternumpunctie verricht, waarna de diagnose chronische lymphatische leucaemie werd gesteld. Naar aanleiding van de buikklachten en het optreden van sterke ischialgiën werd klinisch gedacht aan de aanwezigheid van pathologische lymphklieren in de buik.
Lymphografie d.d. 30-8-1963 (nr. 11574).
Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 9 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 7 minuten.
Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: vergrote lymphklieren voornamelijk rechts in de iliacale streek.
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
De lymphklieren maken een pathologische indruk; vooral aan de rechterzijde in inguinale en iliacale streek zijn vergrote lymphklieren zichtbaar. Op voor-achterwaartse (afb. 120), dwarse en halfzijdelingse opnamen is de inwendige structuur van de lymphklieren niet te beoordelen. Aansluitend werd daarom een planigrafisch onderzoek van de pathologische lymphklieren rechts in het bekken verricht. Eén der planigrafische sneden (afb. 121) geeft een duidelijk overzicht in vorm en structuur van deze groep lymphklieren. De bovenste sterk vergrote lymphklier (A) blijkt uit verschillende worstvormig samengebakken lymphklieren te zijn opgebouwd. De lymphklieren (B en C) zijn eveneens worstvormig vergroot. De inwendige structuur van deze lymphklieren heeft een blazig, deels confluerend aspect. De randsinussen zijn grotendeels intact.
Röntgendiagnose: de pathologische lymphklieren in bekken en abdomen, hoofdzakelijk in de rechter inguinale en iliacale streek, komen overeen met de verschijningsvormen bij chronische lymphatische leucaemie.

4. *Lymphosarcoom*

Het beeld van de pathologische lymphklieren toont veel gelijkenis met dat bij chronische lymphatische leucaemie. De veranderingen zijn echter meer uitgesproken en massiever. De lymphklieren kunnen zeer groot worden.

De vullingsopnamen laten een sterke vulling van de lymphklieren met contrastvloeistof zien. De lymphebanen zijn gedilateerd. Op de restopnamen doen zich bij lymphosarcoom eveneens verschillende vormen voor:



AFB. 120. Patiënt 52: chronische lymphatische leucaemie. Restopname: pathologische lymphklieren waarvan de inwendige structuur niet te beoordelen is (o.a. A, B en C).

AFB. 121. Patiënt 52: chronische lymphatische leucaemie. Planigram (van de pathologische lymphklieren op afb. 120): de bovenste sterk vergrote lymphklier (A) is uit verschillende worstvormige lymphklieren opgebouwd, die tegen elkaar aanliggen. De lymphklieren (B en C) zijn eveneens worstvormig vergroot. De inwendige structuur is blazig, de contrastverdeling stippelig, hier en daar confluerend. De randsinussen zijn grotendeels intact.

AFB. 122. Lymphosarcoom. Restopname: vergrote lymphklier, randsinus intact, inwendige structuur grof en massief.

a. de lymphklier is vergroot tot sterk vergroot met over het algemeen een ononderbroken randsinus. De inwendige structuur is zeer grof en disharmonisch (afb. 122, 123 en 155). Deze massieve, grove structuur is duidelijk zichtbaar, wanneer men een dergelijke lymphklier planigrafeert (afb. 123).

b. in de vergrote lymphklier heeft het contrast zich opgehoopt tot brede strepen, afgewisseld met contrastvrije bandvormige zones (afb. 124, 123 en 156).

Wij onderzochten drie patiënten met dit ziektebeeld, bij wie de hierboven beschreven pathologische lymphklierstructuren werden aangetroffen. Eén patiënt zullen wij nader bespreken, bij wie beide verschijningsvormen op het lymphogram zichtbaar waren.

Patiënt 53: vrouw, 59 jaar. In 1963 kreeg patiënte klachten over pijn in de rug. Bij algemeen onderzoek werden palpabele lymphomen in beide liezen en links in de hals gevonden. Pathologisch-anatomische diagnose na lymphklierexstirpatie uit de hals gaf als uitslag: lymphosarcoom. Hierna volgde behandeling met cytostatica.

Lymphografie d.d. 1-8-1963 (nr. 10324).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 13 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 7 minuten.

Vullingsopnamen:

Bekken en abdomen: vergrote tot sterk vergrote lymphklieren aan beide zijden in inguinale en iliacale streek. De lymphevaten in het bekken zijn sterk gestuwd.

Restopnamen, gemaakt na 24 uur:

Op voor-achterwaartse, dwarse en halfzijdelingse opnamen zijn de vergrote tot sterk vergrote lymphklieren aan beide zijden in inguinale en iliacale streek duidelijk waarneembaar. Ook de lymphklieren paralumbaal

AFB. 123. Planigrafische snede van een vergrote lymphklier aangetast door lymphosarcoom.

AFB. 124. Lymphosarcoom. Restopname: vergrote lymphklier. randsinus intact, het contrastmiddel is gerangschikt tot grove, brede strepen.

en -aortaal zijn nu zichtbaar geworden (afb. 125). De pathologische lymphkliersstructuren zijn duidelijk te herkennen. De inwendige structuur is massief, grof en disharmonisch. Het contrastmiddel heeft zich in enkele lymphklieren bandvormig opgehoopt. Over het algemeen zijn de randsinussen ononderbroken.
Röntgendiagnose: de pathologische lymphklieren, in bekken en abdomen, komen overeen met de verschijningsvormen bij lymphosarcoom.

5. *Carcinoom- en seminoommetastasen*

De door carcinoom geïnfiltreerde lymphklieren zijn dikwijls vergroot. Via de afferente lymphebanen bereiken de carcinoomcellen allereerst de randsinus van de lymphklier, waardoor op deze plaats de aantasting begint.

Op de vullingsopnamen zijn de lymphklieren al dan niet vergroot, de lymphebanen gedilateerd. Op de restopnamen zijn, naar gelang het proces is voortgeschreden, verschillende stadia te onderscheiden:

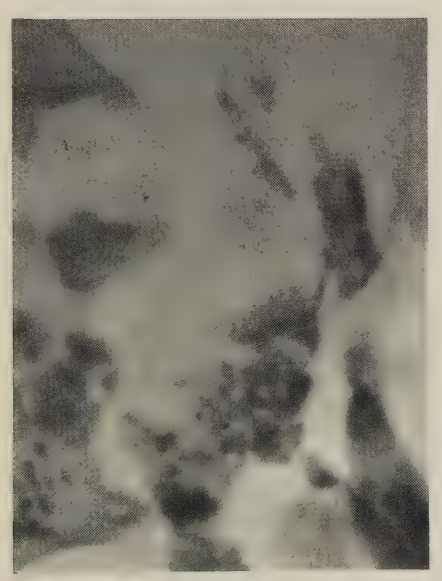
a. de lymphklier is al dan niet vergroot. De randsinus is op één of meer plaatsen onderbroken. De begrenzing tussen de metastase en het normale lymphklierweefsel is onscherp en onregelmatig (afb. 126 en 157).

b. de lymphklier is meestal vergroot. De aantasting is zover voortgeschreden dat nog slechts een klein gedeelte normaal lymphklierweefsel is overgebleven (afb. 127 en 158).

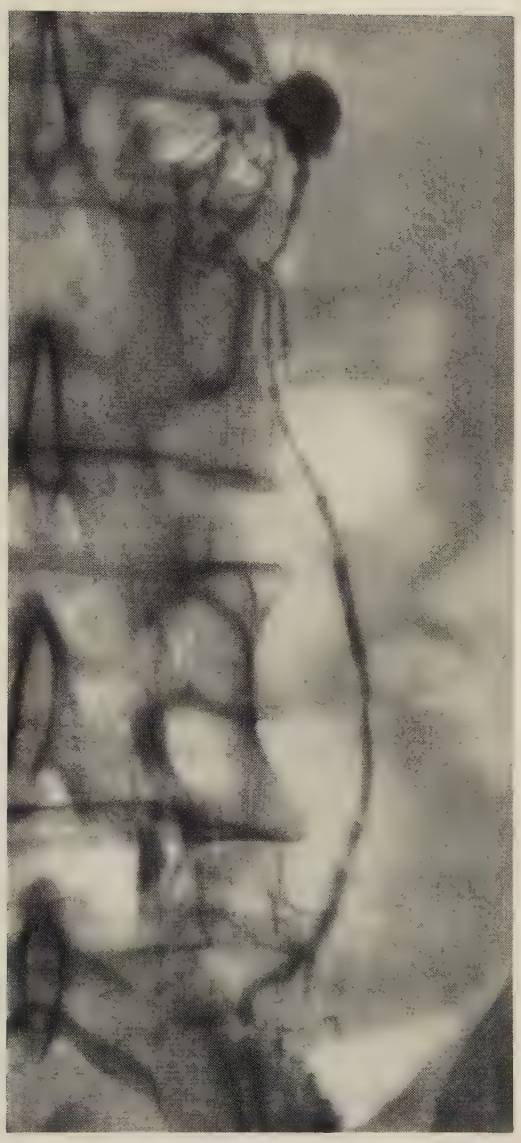
c. de lymphklier is totaal ingenomen door carcinoomweefsel. Op het lymphogram is een abrupte onderbreking van de lymphklierketting zichtbaar. Verdrongen lymphebanen kunnen zich hier

AFB. 125. Patiënt 53: lymphosarcoom. Restopname: de lymphklieren zijn vergroot, over het algemeen is de randsinus ononderbroken. De inwendige structuur is massief, grof en disharmonisch. Het contrastmiddel heeft zich in een enkele lymphklier bandvormig opgehoopt.

AFB. 126.



AFB. 127.



AFB. 128.

AFB. 126. Carcinoommetastasen. Restopname: lymphklier iets vergroot, randsinus op twee plaatsen onderbroken, begrenzing metastase en normaal lymphklierweefsel onscherp en onregelmatig.

AFB. 127. Carcinoommetastase. Restopname: vergrote lymphklier, randsinus grotendeels onderbroken, slechts nog een rest normaal lymphklierweefsel aanwezig.

AFB. 128. Onderbreking van de lymphklierketting door seminoommetastasen. Een verdrongen lymphebaan buigt zich hier omheen.

AFB. 129. Patiënt 54: ovariumcarcinoom. Vullingsopname: rechts in het bekken naar lateraal omgebogen lymphebanen; de lymphklieren hebben zich niet met contrastvloeistof gevuld

AFB. 130. Patiënt 54: ovariumcarcinoom. Restopname: abrupte onderbreking van de lymphklierketting rechts in de inguinale en iliacale streek.

boogvormig omheenbuigen (afb. 128). Wanneer er sprake is van een belemmerde afvloed, blijven de aanvoerende lymphebanen tengevolge van stuwing op de restopnamen zichtbaar.

In deze groep onderzochten wij 20 patiënten. Bij deze patiënten was de diagnose carcinoom (15 patiënten) en seminoom (5 patiënten) klinisch en histologisch reeds gesteld. Het lymphografische onderzoek was gericht op een eventuele uitbreiding van het proces door lymphkliermetastasen.

Er volgt nu een bespreking van een aantal patiënten uit deze groep. Door middel van een lymphografisch onderzoek werd metastasering in de lymphklieren aangetoond bij een patiënt met ovariumcarcinoom (patiënt 54), cervixcarcinoom (patiënt 55), maagcarcinoom (patiënt 56) en seminoma testis (patiënt 57).

Bij de laatste te bespreken patiënt (patiënt 58) met een blaascarcinoom werden geen metastasen aangetroffen, echter wel door ontsteking veranderde lymphklieren.

Patiënt 54: vrouw, 52 jaar. Begin 1962 werd patiënte opgenomen wegens pijn in de buik. In april 1962 volgde operatie; patiënte bleek een ovariumcarcinoom met metastasen in het cavum douglasi en in het omentum te hebben. Pathologisch-anatomische diagnose luidde: dubbelzijdig adenocarcinoma solidum ovarii met metastasen in het cavum douglasi. Röntgenbestraling volgde. In de periode van 16-11-1962 tot 29-11-1963 werd patiënte driemaal opgenomen wegens ascites en pleuritis exsudativa aan de linker zijde. In het ascitespunctaat werden tumorcellen gevonden. Patiënte werd behandeld met trenimon, thiotepa en endoxan.

Lymphografie d.d. 16-11-1963 (no. 40655).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 9 minuten.

Vullingsopnamen:

Bekken en abdomen: aan de rechter zijde in het bekken zijn naar lateraal omgebogen lymphebanen zichtbaar, terwijl de lymphklieren in inguinale en iliacale streek zich niet met contrastvloeistof hebben gevuld (afb. 129).

Restopnamen, gemaakt na 48 uur:

Aan de rechter zijde is een totale onderbreking van de lymphklierketting zichtbaar. De lymphklieren in inguinale en iliacale streek hebben zich niet met contrastvloeistof gevuld (afb. 130).

Röntgendiagnose: uitgebreide metastasering in de inguinale en de iliacale streek aan de rechter zijde.

Patiënt 55: vrouw, 49 jaar. Begin 1963 werd patiënte opgenomen wegens een zeurende pijn in de buik en een stekende pijn laag in de rug. Bij gynaecologisch onderzoek werd een ulcererende tumormassa in de vagina gevonden; pathologisch-anatomische diagnose na biopsie: weinig gedifferentieerd plaveiselcarcinoom. De uterus en parametria werden ingenomen door tumorinfiltraat terwijl het septum rectovaginale was geïnfiltreerd. Klinisch werd de diagnose cervixcarcinoom stadium IV gesteld.

Lymphografie d.d. 1-2-1963 (nr. 1483).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc unilateraal (links).
Injectiesnelheid: 1 cc per 10 minuten.

Vullingsopnamen:

Bekken en abdomen: stuwing van lymphebanen aan de linker zijde van de iliacale streek. De lymphklieren zijn niet duidelijk zichtbaar.

Restopnamen, gemaakt na 72 uur:

Op voor-achterwaartse (afb. 131), dwarse en halfzijdelingse opnamen zijn de lymphklieren aan de linker zijde van de inguinale en de iliacale streek totaal, of op een klein gedeelte na, afwezig. Proximaal zijn lymphebanen tengevolge van stuwing nog gevuld.

AFB. 131. Patiënt 55: cervixcarcinoom. Restopname: de lymphklieren in de iliacale en paralumbale streek zijn totaal, of op een kleine rest na, afwezig.

AFB. 132. Patiënt 56 maagcarcinoom Restopname (3/4): paralumbaal uitgebreide metastasering in vergrote lymphklieren

AFB. 133. Patiënt 57: seminoma testis. Restopname: verplaatsing van paralumbale en -aortale lymphklieren naar links. De lymphklieren zijn niet duidelijk vergroot, aantastingen zijn niet duidelijk te herkennen. (o.a. A, B en C).

Röntgendiagnose: uitgebreide metastasering in de lymphklieren aan de linker zijde van de inguinale en de iliacale streek.

Patiënte kreeg röntgenbestraling (tumordosis 6000 R). Aanvankelijk reageerde patiënte goed op de bestraling, daarna verslechterde de toestand. Er werd wederom een necrotiserende tumormassa in speculo zichtbaar. Op 6-6-1963 overleed patiënte.

Obductie: pathologisch-anatomisch werd de röntgendiagnose: lymphkliermetastasen in inguinale en iliacale streek bevestigd.

Patiënt 56: man, 57 jaar. Patiënt werd in februari 1963 opgenomen in verband met een, bij röntgenologisch maagonderzoek vastgestelde, praepylorische ulcusnis, die zeer verdacht was voor maligniteit. Bij proeflaparotomie werd een inoperabel carcinoma ventriculi gevonden. Er was een grote retroperitoneale tumormassa aanwezig, bovendien werden talrijke gezwollen lymphklieren langs de aorta gevonden. De pathologisch-anatomische diagnose luidde: weinig gedifferentieerd carcinoom, waarschijnlijk adenocarcinoom.
Lymphografie d.d. 1-3-1963 (nr. 3040).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 6 minuten.

Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: naast normale zijn talrijke vergrote lymphklieren zichtbaar. De lymphebanen aan beide zijden in het bekken zijn gestuwd. Paralumbaal en -aortaal zijn collaterale lymphebanen zichtbaar.
Restopnamen, gemaakt na 24 uur:
Op voor-achterwaartse, dwarse en halfzijdelingse (afb. 132) opnamen ziet men paralumbaal en -aortaal vergrote lymphklieren. De aantastingen door metastasen zijn duidelijk zichtbaar.
Röntgendiagnose: uitgebreide metastasering in de paralumbale en -aortale streek.

Patiënt kreeg een palliatieve bestraling met Co^{60}.

Patiënt 57: man, 46 jaar. Wegens seminoma testis onderging patiënt in april 1961 een orchiectomie aan de rechterzijde. Röntgennabestraling volgde, waarop de patiënt goed reageerde. In oktober 1963 had patiënt klachten over moeheid en pijn in de rug. Op het i.v.p. was een verplaatsing van de rechter nier naar lateraal zichtbaar. Klinisch werd aan retroperitoneale metastasen gedacht.
Lymphografie d.d. 26-11-1963 (nr. 16212).

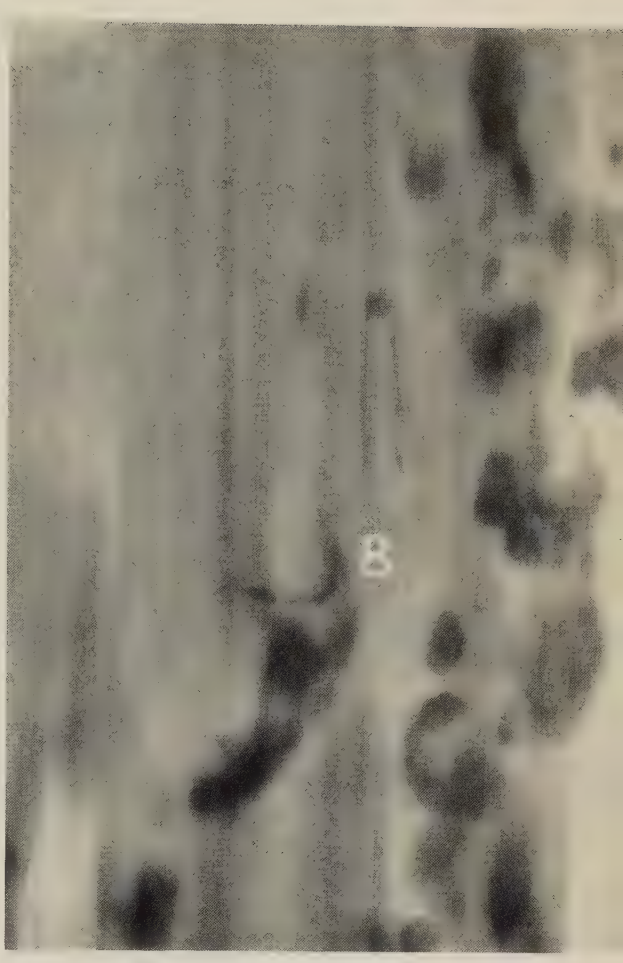
Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 7 minuten.

Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: de paralumbale en -aortale lymphebanen en -klieren aan de rechterzijde zijn naar links verplaatst.
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
De verplaatsing van de paralumbale en -aortale lymphklieren is duidelijk zichtbaar. Bij vergelijking van voor-achterwaartse (afb. 133), dwarse en halfzijdelingse opnamen blijken de lymphklieren niet duidelijk vergroot, maar in vorm wel onregelmatig te zijn (o.a. de lymphklieren A, B en C). Het planigrafische onderzoek laat ons de aangetaste lymphklieren duidelijk zien (afb. 134 en 135, A, B en C).
Röntgendiagnose: metastasering in paralumbale en -aortale lymphklieren.

Naar aanleiding van de bevindingen op het lymphogram werd patiënt op de lumbale streek bestraald met Co^{60}. De patiënt reageerde goed op de bestraling. Op de contrôle-overzichtsopnamen waren de pathologische lymphklieren duidelijk kleiner geworden en waren de paralumbale en -aortale lymphklieren in mindere mate naar links verplaatst.

Patiënt 58: man, 59 jaar. De patiënt had sinds juni 1963 voortdurend pijn rechts in de onderbuik. De mictie was frequent en er bestond haematurie. Op het intraveneuze pyelogram bleek de rechter nier geen contrast uit te scheiden, terwijl de linker nier hydronephrotisch en de linker ureter tot aan de blaas verwijd was. Bij cystoscopie bleek over de gehele blaasbodem een tumormassa zichtbaar te zijn. Pathologisch-anatomische diagnose na proefexcisie luidde: solide overgangsepitheelcarcinoom met infiltratie in de mucosa.
Lymphografie d.d. 21-5-1963 (no. 7102).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 8 min.



AFB. 134 en 135. Patiënt 57: seminoma testis. Planigrammen (van de lymphklieren op afb. 133): de aantastingen van de lymphklieren (A, B en C) zijn duidelijk zichtbaar.

Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: geen duidelijke afwijkingen.
Restopnamen, gemaakt na 24 uur:
Op voor-achterwaartse (afb. 136), dwarse en halfzijdelingse opnamen zijn de lymphklieren in bekken en abdomen vergroot. Hun inwendige structuur is normaal, de randsinussen zijn intact.
Röntgendiagnose: de lymphklieren in bekken en abdomen tonen geen voor metastasen verdachte afwijkingen; wel zijn zij vergroot en hebben het aspect van lymphklieren die aangetast zijn door ontsteking, gepaard gaande met hypertrophische veranderingen.

Daar de patiënt voortdurend incontinent was, werd overgegaan tot een palliatieve ingreep. De rechter ureter werd in de buikwand, de linker in het sigmoid geïmplanteerd. Tijdens operatie bleek de tumormassa

AFB. 136. Patiënt 58: blaascarcinoom. Restopname: een vermeerderd aantal lymphklieren in inguinale streek, bekken en abdomen, die vergroot zijn. De randsinussen zijn intact, de inwendige structuur normaal (ontstekingsachtige veranderingen in de lymphklieren).

ver buiten de blaas uitgegroeid te zijn. Er werd een aantal lymphklieren verwijderd en pathologisch-anatomisch onderzocht. De lymphklieren toonden een reactief ontstekingsbeeld; er werden geen aantastingen door metastasen gevonden.

NABESCHOUWING

Zoals reeds in het begin van de bespreking van ons eigen onderzoek werd vermeld, waren wij in staat het ziektebeeld M. Hodgkin uitgebreid te behandelen, aangezien wij hiervan een voldoende aantal patiënten tot onze beschikking hadden.

Het lymphografische onderzoek heeft aangetoond dat de door M. Hodgkin aangetaste lymphklieren een karakteristiek beeld geven. Men moet echter wel bedenken, dat de lymphografie geen microdiagnostiek kan zijn. Het is derhalve niet gelukt tot een verdere differentiatie van het M. Hodgkin-beeld (o.a. paragranuloom, Hodgkin en Hodgkinsarcoom) te komen. De verschijningsvormen 'mottig', 'blazig' en een 'combinatie van beide' van de door M. Hodgkin aangetaste lymphklieren zijn bij alle onderzochte patiënten hetzelfde. Deze verschijningsvormen zijn specifiek, andere zijn nimmer aangetroffen. Dit leidde bij de patiënten 48 en 49 tot een diagnose, die alléén lymphografisch kon worden gesteld en na obductie pathologisch-anatomisch werd bevestigd.

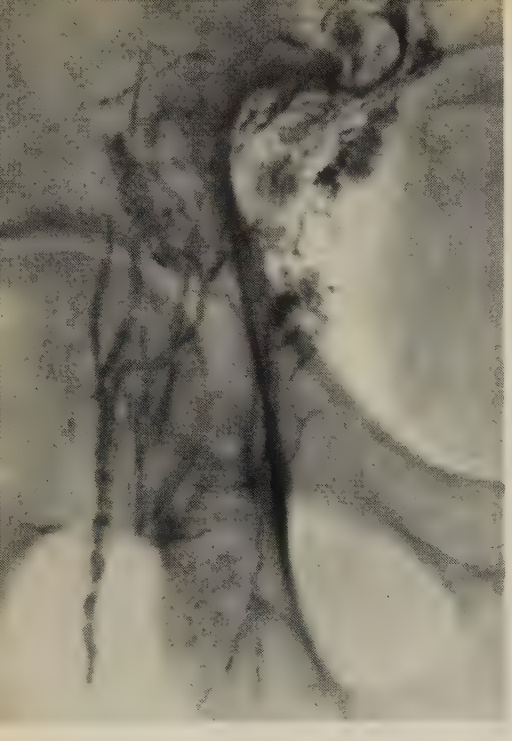
Van de hierna besproken ziekteprocessen (reticulosarcoom, chronische lymphatische leucaemie, lymphosarcoom, carcinoom- en seminoommetastasen) kregen wij een geringer aantal patiënten te onderzoeken. Bij deze patiënten stond de diagnose klinisch en histologisch vast. Na lymphografisch onderzoek verschilden de pathologische lymphklierstructuren gevonden bij het éne proces zo duidelijk van die bij de andere processen, dat wij toch richtlijnen voor een differentiële diagnostiek konden opstellen. Wij kunnen echter de mogelijkheid niet uitsluiten, dat in de toekomst bij een grotere serie te onderzoeken patiënten nog andere verschijningsvormen van deze pathologische lymphklieren gevonden kunnen worden.

Geven de pathologische lymphklieren op voor-achterwaartse, dwarse en halfzijdelingse opnamen een onduidelijk beeld, dan is een planigrafisch onderzoek een onmisbaar hulpmiddel gebleken (patiënten 32, 34, 49, 50, 52 en 57).

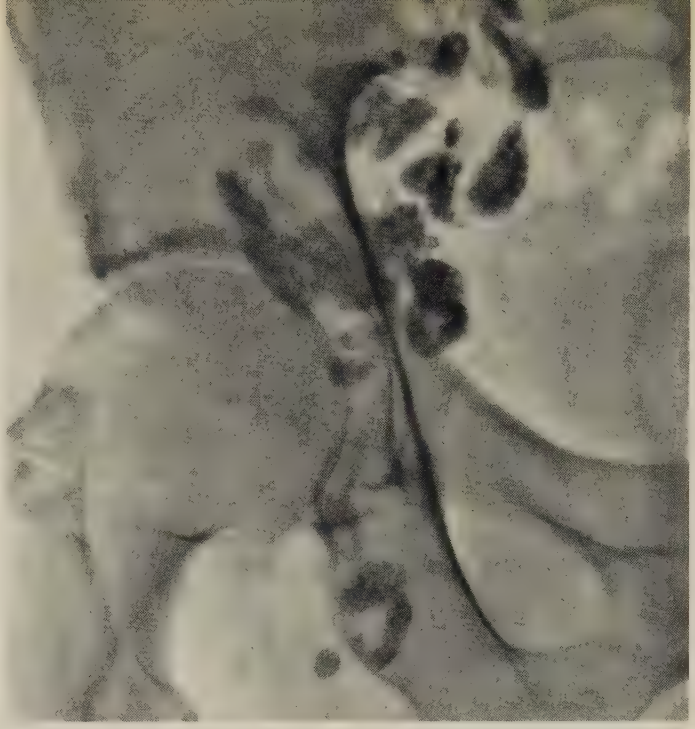
Door het lymphografisch onderzoek zijn wij in staat localisaties van pathologische lymphklieren in bekken en abdomen nauwkeurig aan te geven, hierdoor kan gerichte therapie mogelijk worden. Dit is belangrijk omdat retroperitoneale uitbreiding van een maligne proces klinisch wel vermoed, meestal echter niet vastgesteld kan worden.

Na de behandeling van het pathologische lymphadenogram, waarbij de waarde van de lymphografie duidelijk tot uiting komt, willen wij er de aandacht op vestigen, dat de lymphografie natuurlijk ook beperkingen in zich heeft. In de eerste plaats bestaat er geen zekerheid over de vraag hoe groot een carcinoommetastase moet zijn, voordat deze lymphografisch zichtbaar wordt. Minieme aantastingen van carcinoommetastasen in de lymphklieren zijn niet te interpreteren.

Vervolgens moet men bij het beoordelen van lymphklieren in de inguinale en de axillaire streek terughoudend zijn, aangezien het beeld van de lymphklieren vertroebeld kan worden door



AFB. 137.



AFB. 138.

AFB. 137. Patiënt 59: reticulosarcoom. Vullingsopname: een vermeerderd aantal lymphklieren in de regio iliaca.

AFB. 138. Patiënt 59: reticulosarcoom. Restopname: een vermeerderd aantal lymphklieren die ontstekingsachtige veranderingen tonen.

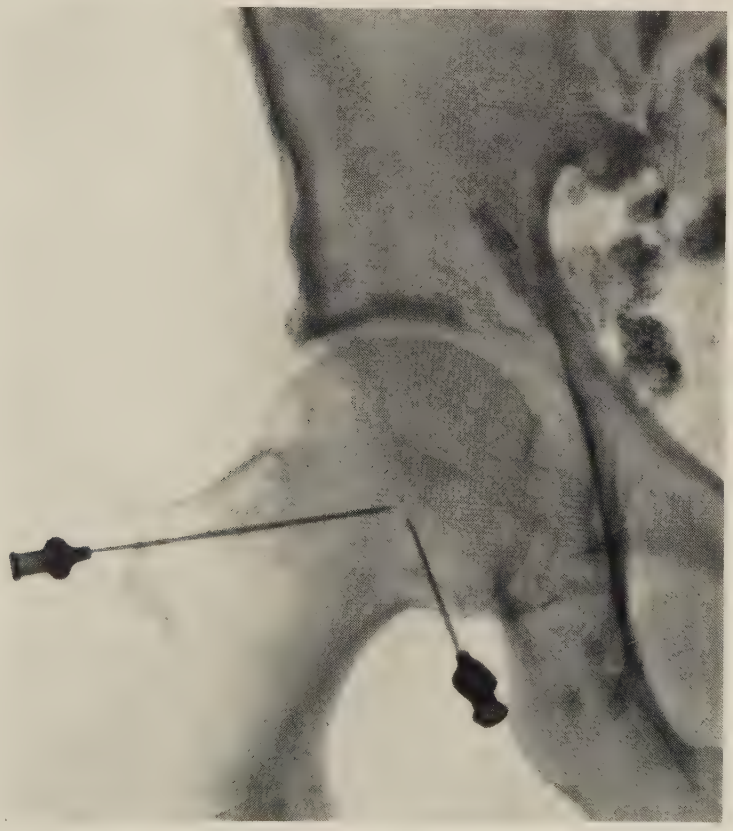
AFB. 139. Patiënt 59: reticulosarcoom. Planigram: de lympkliergroep blijkt opgebouwd te zijn uit afzonderlijke lymphklieren die ontstekingsachtige veranderingen tonen.

AFB. 141. Patiënt 59: reticulosarcoom. Planigram (een maand later): in vergelijking met de planigrafische snede op afb. 139 zijn de lymphklieren in grootte afgenomen. De inwendige structuur is niet veranderd.

AFB. 139.

AFB. 141.

AFB. 140. Patiënt 59: reticulosarcoom. Restopname (een maand later): de lymphklieren zijn in grootte afgenomen; de inwendige structuur is niet veranderd.



AFB. 142. Patiënt 59: reticulosarcoom. Restopname: localisatie opname van een klinisch palpabele lymphklier in de lies, die groter werd. In vergelijking met de vorige opnamen van deze patiënt blijkt de path. lymphklier niet met contrastvl. st. gevuld en daardoor niet zichtbaar te zijn.

aanwezigheid van vet of fibrose. Meestal zijn deze haarden scherp begrensd en in het centrum van de lymphklier genesteld.

Men moet erop bedacht zijn dat een aantal lymphklieren op het lymphogram niet altijd zichtbaar wordt (o.a. enkele lymphklieren in de inguinale streek en in het gebied van de arteria hypogastrica). Dit heeft bij één van onze patiënten er toe geleid, dat het lymphogram geen juiste inlichtingen verstrekte over de werkelijke toestand in het betreffende gebied. Wij zullen dit geval hieronder nader toelichten.

Patiënt 59: man, 66 jaar. In augustus 1963 kreeg patiënt knobbels op het rechter onderbeen. Na proefexcisie uit één van deze knobbels luidde de pathologisch-anatomische diagnose: maligne reticulair woekeringsproces in de subcutis. Ondanks behandeling met cytostatica traden nieuwe erupties op, die zich beperkten tot het rechter been. Op 8-11-1963 volgde cytologisch onderzoek van een punctie uit de huid van de rechter knie. De diagnose luidde: reticulosarcoom.
Lymphografie d.d. 12-11-1963 (no. 15369).

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 12 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 8 minuten.

Vullingsopnamen:
Onder- en bovenbenen, bekken en abdomen: geen afwijkingen van de lymphebanen en -klieren (afb. 137).
Restopnamen:
Bekken en abdomen: rechts in de iliacale streek zijn een vermeerderd aantal, enigszins vergrote lymphklieren aanwezig. De randsinussen zijn intact, de inwendige structuur is normaal. Laag iliacaal zijn enkele vergrote lymphklieren zichtbaar, die echter op de overzichtsopnamen niet goed te beoordelen zijn (afb. 138). Op de vervaardigde planigrammen van dit gebied ziet men dat de lymphklieren afzonderlijk liggen en ondanks de vergroting een normale inwendige structuur hebben (afb. 139). In het bekken (links), paralumbaal en -aortaal zijn de lymphklieren normaal.
Röntgendiagnose: in de rechter iliacale streek zijn een groot aantal lymphklieren aanwezig, die ontstekingsachtige veranderingen tonen.

Cytologisch onderzoek op 14-11-1963 van een lymphklierpunctaat uit de rechter lies gaf als uitslag: geen duidelijke afwijkingen. De afwijkingen van het rechter been werden met röntgenstralen behandeld, tot een tumordosis van 3000 R was bereikt. In de loop van enkele weken werd een groter wordende lymphklier in de rechter lies palpabel. Op 11-12-1963 werd een contrôle-overzichtsopname van de rechter inguinale en iliacale streek gemaakt (afb. 140). De lymphklieren waren in grootte afgenomen, de inwendige structuur was normaal gebleven. Ook planigrammen lieten dit zien (afb. 141). Op het lymphogram werden wederom geen pathologische lymphklieren gevonden. Op 16-12-1963 werd de sterk vergrote lymphklier in de lies gepuncteerd, tegelijkertijd werd een röntgenopname gemaakt (afb. 142). Bij vergelijking van deze opname met de vorige overzichtsopnamen bleek deze lymphklier op geen van deze zichtbaar te zijn. De cytologische diagnose van het punctaat luidde: klasse v maligne, reticulosarcoom.

Voor reticulosarcoom verdachte lymphklieren waren op het lymphogram van de hierboven beschreven patiënt niet zichtbaar. Ook een cytologisch onderzoek op 14-11-1963 van een lymphklierpunctaat uit de rechter lies gaf als uitslag: geen duidelijke afwijkingen. Wel troffen wij door ontsteking veranderde lymphklieren aan. Dit werd op de contrôle-opname, één maand later, bevestigd; de lymphklieren waren in grootte afgenomen. Klinisch bleek nu toch een groter wordende pathologische lymphklier in de lies aanwezig te zijn. Cytologisch onderzoek op 16-12-1963 van een punctaat uit deze lymphklier gaf als uitslag: klasse v maligne, reticulosarcoom. De localisatiefoto toonde

aan dat deze pathologische lymphklier zich niet met contrastvloeistof had gevuld en daardoor niet zichtbaar was geworden.

Met dit voorbeeld willen wij nog eens onderstrepen dat men voorzichtig moet zijn bij de beoordeling van een lymphogram van de inguinale streek.

CONCLUSIES

Bij het beoordelen van lymphklierveranderingen door pathologische processen zijn wij tot de volgende conclusies gekomen.

1. Lymphklierafwijkingen van benigne en maligne aard kunnen door middel van een lymphografisch onderzoek aangetoond en in het algemeen op afdoende wijze gedifferentieerd worden.
2. Planigrafisch onderzoek is noodzakelijk, indien er enige twijfel bestaat bij het beoordelen van pathologische lymphklieren op voor-achterwaartse, dwarse en halfzijdelingse restopnamen.
3. Lymphografie is van belang voor het vaststellen van een eventuele retroperitoneale uitbreiding van een maligne proces. Hierdoor kan gerichte therapie mogelijk worden.
4. Bij verdenking van een retroperitoneale tumor is een lymphografisch onderzoek van belang. Vindt de tumor zijn oorsprong in het lymphevaatstelsel, dan kan dit direct vastgesteld worden. Gaat het om een tumor van andere genese, dan kunnen verdringingsverschijnselen van de lymphebanen en/of eventuele lymphkliermetastasen gevonden worden.
5. Bij het beoordelen van pathologische lymphklieren in de inguinale en de axillaire streek dient men voorzichtig te zijn. Een aantal lymphklieren wordt op het lymphogram niet altijd zichtbaar. Tevens kan het beeld van de lymphklieren door aanwezigheid van vet of fibrose vertroebeld worden.

Uitslagblad

Een schematisch overzicht van de pathologische lymphklieren aan de hand van röntgenfoto's en tekeningen.

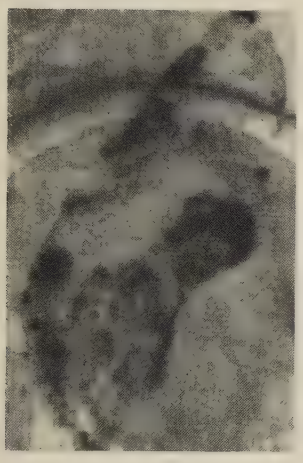
AFB. 143. *Normale lymphklier*, vullingsopname. AFB. 144. *Normale lymphklier*, restopname: randsinus intact, inwendige structuur laat een harmonische stippeltekening zien. AFB. 145. *Acute ontsteking* met hypertrophische veranderingen, vullingsopname: vergrote lymphklier, aan- en afvoerende lymphevaten gedilateerd. AFB. 146. *Acute ontsteking* met hypertrophische veranderingen, restopname: vergrote lymphklier, randsinus intact, inwendige structuur harmonisch. AFB. 147. *Chronische ontsteking* met hypotrophische veranderingen, restopname: lymphklier sterk verkleind, randsinus intact, inwendige structuur niet goed meer te herkennen, afferente lymphebanen als gevolg van stuwing nog zichtbaar. AFB. 148. *M. Hodgkin*, restopname: vergrote lymphklier, randsinus intact, inwendige structuur mottig. AFB. 149. *M Hodgkin*, restopname: vergrote lymphklier, randsinus intact, inwendige structuur afwezig hetgeen de lymphklier een blazig aspect geeft. AFB. 150. *M Hodgkin*, restopname: vergrote lymphklier, randsinus tekent zich plaatselijk onscherp af, inwendige structuur mottig, deels blazig. AFB. 151. *Reticulosarcoom*, restopname: vergrote lymphklier; randsinus onderbroken, het contrastmiddel hoopt zich langs het nog intact gebleven gedeelte van de randsinus op. AFB. 152. *Reticulosarcoom*, restopname: vergrote lymphklier, randsinus onderbroken, inwendige structuur, voor zover aanwezig, fijn stippelig, disharmonisch en vaag aangeduid. AFB. 153. *Chronische lymphatische leucaemie*, restopname: in de lengterichting worstvormig vergrote lymphklier, randsinus intact, inwendige structuur stippelig, op vele plaatsen confluerend, hier en daar blazig. AFB. 154. *Chronische lymphatische leucaemie*, restopname: in de lengterichting worstvormig vergrote lymphklier, randsinus intact, het contrastmiddel is gerangschikt in een dwarse streeptekening. AFB. 155. *Lymphosarcoom*, restopname: vergrote lymphklier, randsinus intact, inwendige structuur massief, grof en disharmonisch. AFB. 156. *Lymphosarcoom*, restopname: vergrote lymphklier, randsinus intact, het contrastmiddel is gerangschikt tot grove, brede strepen. AFB. 157. *Ca-metastasen*, restopname: lymphklier iets vergroot, randsinus op twee plaatsen onderbroken, begrenzing metastase en normaal lymphklierweefsel onscherp en onregelmatig. AFB. 158. *Ca-metastase*, restopname: vergrote lymphklier, randsinus grotendeels onderbroken, slechts nog een kleine rest normaal lymphklierweefsel aanwezig.

FIG. 143. *Normal lymph node*, 'fillingphase' roentgenogram. FIG. 144. *Normal lymph node*, 'remainingphase' roentgenogram; sinus marginalis unaffected, interior structure shows a harmonic dotted aspect. FIG. 145. *Acute inflammation* with hypertrophical changes, 'fillingphase' roentgenogram: enlarged lymph node, afferent and efferent lymph vessels dilated. FIG.146. *Acute inflammation* with hypertrophical changes, 'remainingphase' roentgenogram: enlarged lymph node, unaffected sinus marginalis, harmonic interior structure. FIG. 147. *Chronic inflammation* with hypotrophical changes, 'remainingphase' roentgenogram; greatly reduced lymph node, unaffected sinus marginalis, interior structure not very indentifiable, afferent lymph vessels still visible as a result of dilatation. FIG. 148. *M. Hodgkin*, 'remainingphase' roentgenogram; enlarged lymph node, unaffected sinus marginalis, moth-eaten interior structure. FIG. 149. *M. Hodgkin*, 'remainingphase' roentgenogram: enlarged lymph node, unaffected sinus marginalis, absent interior structure, which gives the lymph node a blister-like aspect. FIG. 150. *M. Hodgkin*, 'remainingphase' roentgenogram: enlarged lymph node, sinus marginalis is outlined locally indistinctly, interior structure moth-eaten, partly blister-like. FIG. 151. *Reticulosarcoma*, 'remainingphase' roentgenogram: enlarged lymph node; interrupted sinus marginalis, the contrast material accumulates along the as yet unaffected part of the sinus marginalis. FIG. 152. *Reticulosarcoma*, 'remainingphase' roentgenogram; enlarged lymph node, interrupted sinus marginalis, interior structure, as far as remains, has a fine dotted marking, is disharmonic and indistinctly indicated. FIG. 153. *Chronic lymphatic leukemia*, 'remainingphase' roentgenogram; longitudinal sausage-shaped enlarged lymph node, unaffected sinus marginalis, dotted interior structure, in many places confluent, locally blister-like. FIG. 154. *Chronic lymphatic leukemia* 'remainingphase' roentgenogram; longitudinal sausage-shaped enlarged lymph node, unaffected sinus marginalis, the contrast liquid is arranged in a oblique striped marking. FIG. 155. *Lymphosarcoma*, 'remainingphase' roentgenogram; enlarged lymph node, unaffected sinus marginalis, interior structure massive, coarse and disharmonic. FIG. 156. *Lymphosarcoma*, 'remainingphase' roentgenogram: enlarged lymph node, unaffected sinus marginalis, the contrast material is arranged in coarse, broad stripes. FIG. 157. *Ca-metastase*, 'remainingphase' roentgenogram; lymph node somewhat enlarged, sinus marginalis interrupted in two places, border-line metastase and normal lymphatic tissue indistinct and irregular. FIG. 158. *Ca-metastase*, 'remainingphase' roentgenogram: enlarged lymph node, sinus marginalis interrupted for the greater part, only a small remainder of normal lymphatic tissue left.

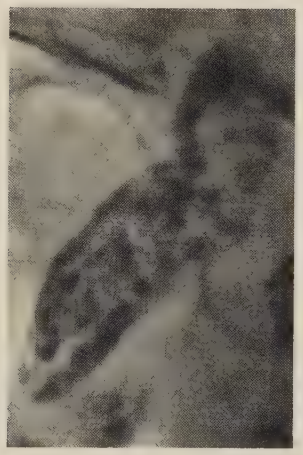
FIG. 143. *Ganglion lymphatique normal*, cliché précoce. FIG. 144. *Ganglion lymphatique normal*, cliché tardif: sinus marginal intact, la structure interne est finement et régulièrement piquetée. FIG. 145. *Inflammation aiguë* avec altérations hypertrophiques, cliché précoce: ganglion hypertrophié, vaisseaux afférents et efférents dilatés. FIG. 146. *Inflammation aiguë* avec altérations hypertrophiques, cliché tardif: ganglion hypertrophié, sinus marginal intact, structure interne régulière. FIG. 147. *Inflammation chronique* avec altérations hypotrophiques, cliché tardif:

147.

148.

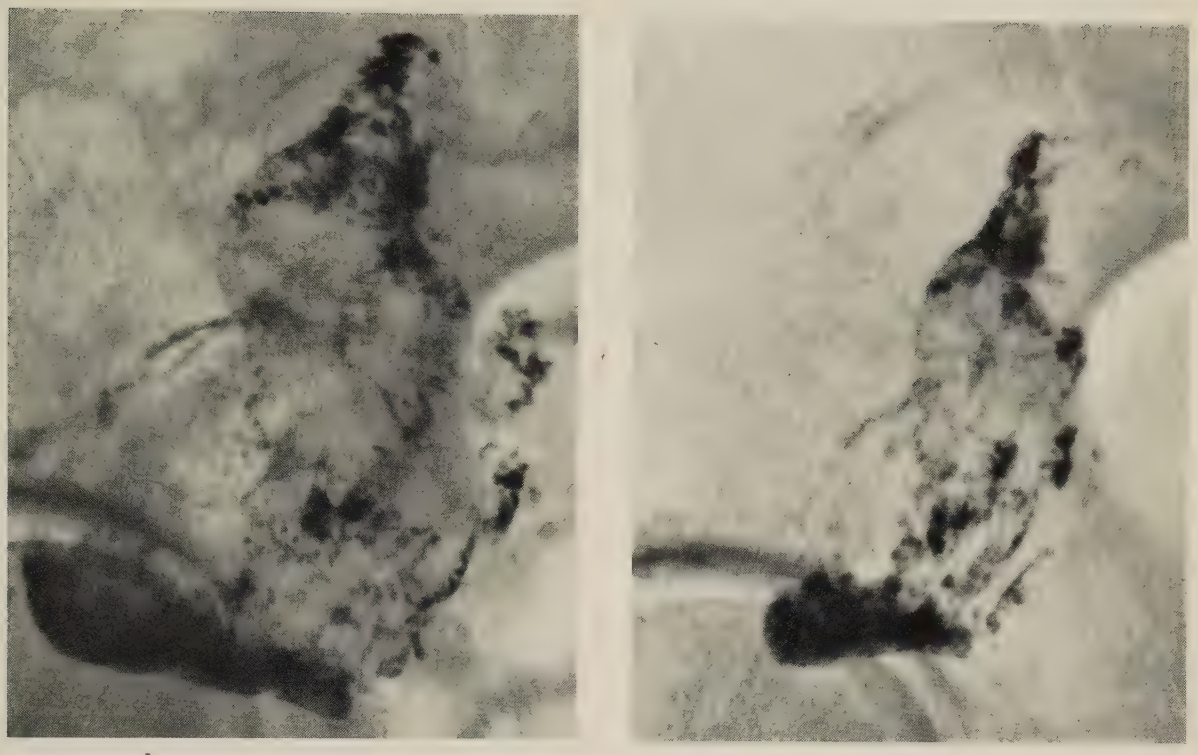


153.



154.

ganglion très atrophié, sinus marginal intact, structure interne indistincte, voies lymphatiques afférentes encore visibles par suite de leur dilatation. FIG. 148. *M. Hodgkin*, cliché tardif: ganglion hypertrophié, sinus marginal intact, structure interne: lacunes centrales irrégulières. FIG. 149. *M. Hodgkin*, cliché tardif: ganglion hypertrophié, sinus marginal intact, structure interne bulleuse. FIG. 150. *M. Hodgkin*, cliché tardif: ganglion hypertrophié, sinus marginal vague par endroits, structure interne bulleuse et partiellement avec lacunes centrales irrégulières. FIG. 151. *Réticulosarcome*, cliché tardif: ganglion hypertrophié, sinus marginal interrompu, le produit de contraste s' amasse le long des parties encore intactes du sinus. FIG. 152. *Réticulosarcome*, cliché tardif: ganglion hypertrophié, sinus interrompu, structure interne, pour autant qu 'encore existante, finement piquetée, irrégulière et vague. FIG. 153. *Leucémie lymphatique chronique*, cliché tardif: ganglion hypertrophié dans le sens de la longueur, sinus marginal intact, structure interne piquetée par taches, par endroits bulleuse. FIG. 154. *Leucémie lymphatique chronique*, cliché tardif: ganglion hypertrophié dans le sens de la longuer, sinus intact, le produit de contraste se concentre et dessine une barre transversale. FIG. 155. *Lymphosarcome*, cliché tardif: ganglion hypertrophié, sinus intact, structure interne massive grossière et irrégulière. FIG. 156. *Lymphosarcome*, cliché tardif: ganglion hypertrophié, sinus intact, le produit de contraste forme de larges bandes irrégulières. FIG. 157. *Métastase cancéreuse*, cliché tardif: ganglion légèrement hypertrophié, sinus interrompu en deux endroits, limites, indistinctes entre les métastases et le tissu normal. FIG. 158. *Métastase cancéreuse*, cliché tardif: ganglion hypertrophié, sinus marginal très peu continu, il ne reste que très peu de tissu normal.

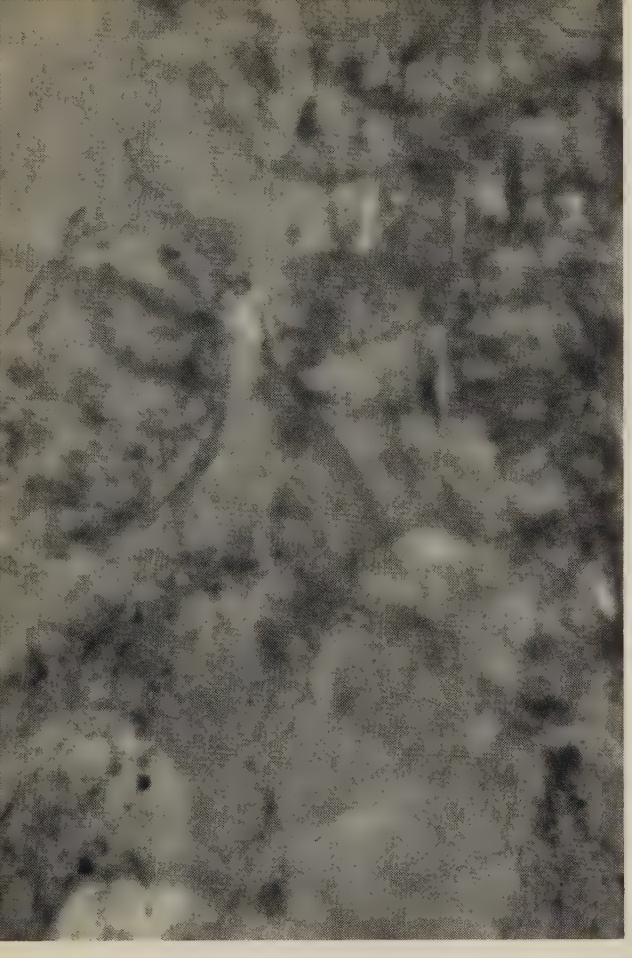


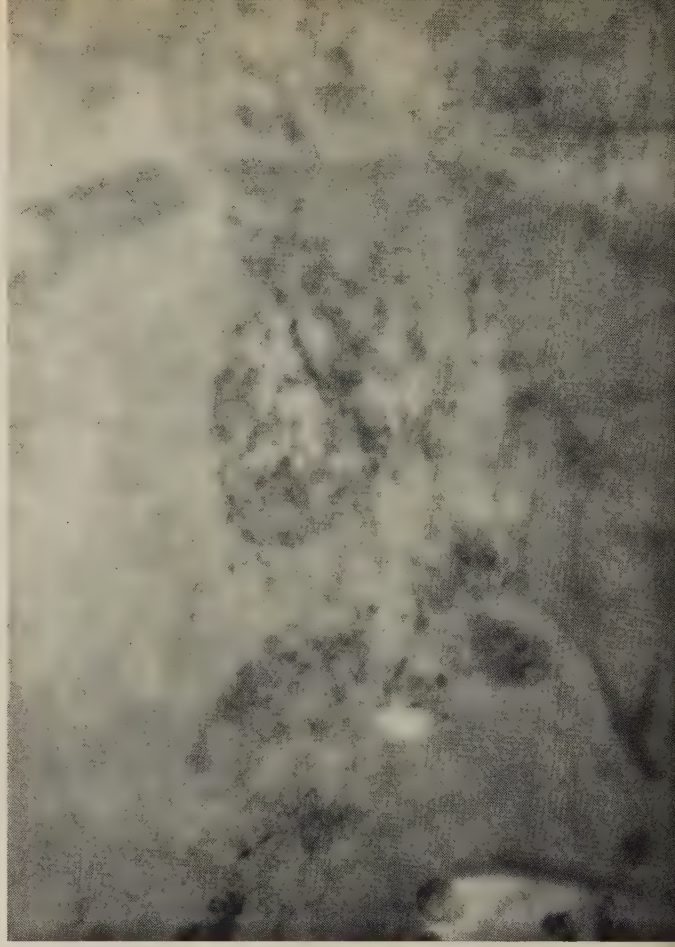
AFB. 159. Opname vóór en na bestraling van twee pathologische lymphklieren aangetast door M. Hodgkin.

IV. CONTROLEREN VAN RADIOLOGISCHE, CHEMOTHERAPEUTISCHE EN CHIRURGISCHE BEHANDELING VAN MALIGNE AFWIJKINGEN

Een juiste localisatie van pathologische lymphklieren ten behoeve van röntgentherapie is bijzonder waardevol, zoals duidelijk is geworden uit de bespreking van het pathologische lymphogram (hoofdstuk 5, ad III). Daar de oliehoudende contrastvloeistof maandenlang in pathologische lymphklieren zichtbaar blijft, is het mogelijk door middel van röntgenoverzichtsopnamen contrôle uit te oefenen op de gevolgen van bestraling of behandeling met chemotherapeutica (afb. 159). De resultaten van de bestraling zullen wij aan de hand van enkele patiënten behandelen; dit zijn drie patiënten met M. Hodgkin en één patiënt met reticulosarcoom, die onder het betreffende ziektebeeld uitvoerig zijn besproken.

Eerste voorbeeld: patiënt 26 (blz. 95), lijdende aan M. Hodgkin. Op het lymphogram waren sterk vergrote, pathologische lymphklieren in bekken en abdomen zichtbaar, vooral paralumbaal en -aortaal. Naar aanleiding van deze bevindingen kreeg patiënt röntgenbestraling met Co^{60}. De tumordosis bedroeg 2500 R





AFB. 160 en 161. Patiënt 26: M. Hodgkin. Opname vóór (afb. 160) en na (afb. 161) bestraling. Duidelijke regressie van de sterk vergrote lymphklieren.

(f.h.a. 80 cm, 2 velden, lumbaal voor en achter 10 × 14 cm). Afb. 160 en 161 geven de beelden vóór en na bestraling weer en laten duidelijk de regressie van de sterk vergrote lymphklieren paralumbaal zien.

Tweede voorbeeld: patiënte 28 (blz. 98), lijdende aan M. Hodgkin. Lymphografisch werden vergrote en pathologische lymphklieren waargenomen in bekken en abdomen, vnl. in de regio iliaca links en aan de rechter zijde van de lumbale wervels (afb. 162). Naar aanleiding van de bevindingen op het lymphogram kreeg patiënte röntgenbestraling op de lumbale streek. De tumordosis bedroeg 2000 R (205 KV, f.h.a. 40 cm, filter 1,1 mm Cu., 3 velden, één vóór 10 × 15 cm en twee schuine velden achter 7 × 15 cm elk); iliacaal bedroeg de tumordosis 2000 R (205 KV, f.h.a. 40 cm, filter 1 mm Cu., 2 velden vóór 10 × 15 cm). Afb. 163 toont de verbetering van het proces aan.

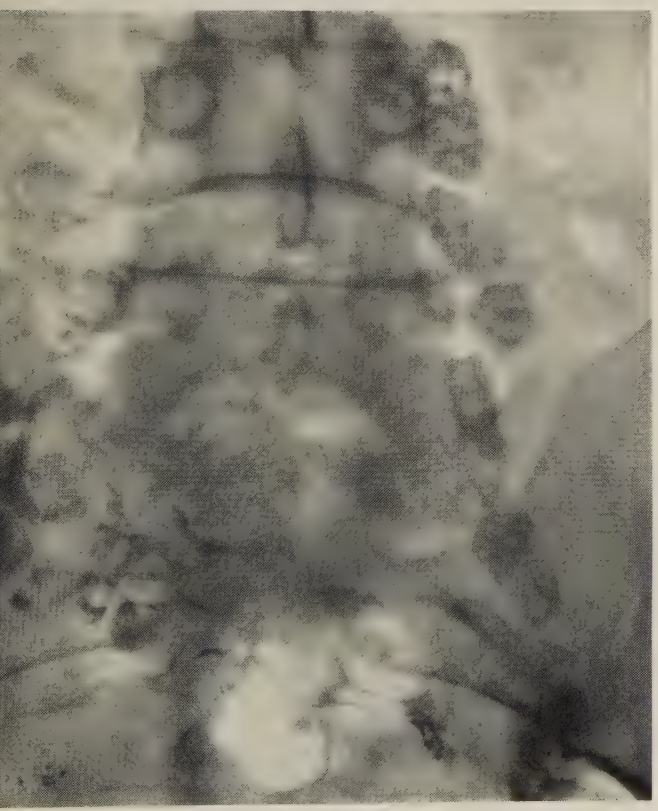
Derde voorbeeld: patiënt 29 (blz. 101), lijdende aan M. Hodgkin. Voornamelijk aan de rechter zijde in de iliacale streek zijn sterk vergrote en over elkaar heen liggende pathologische lymphklieren aanwezig. Naar aanleiding van het lymphografisch onderzoek kreeg patiënt röntgenbestraling op de buik. De tumordosis bedroeg 3000 R (180 KV, 15mA, f.h.a. 40 cm, filter 0,5 Cu., 2 ventrale en 2 dorsale velden van 10 × 24 cm).

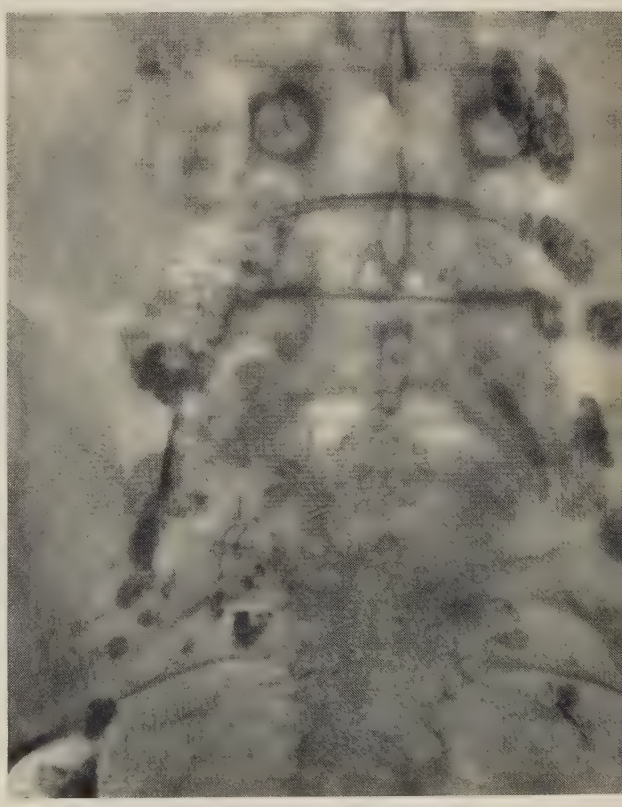
De patiënt reageerde goed op de bestraling. De overzichtsopnamen (afb. 164a en d) tonen de teruggang van het proces in de sterk vergrote lymphklier in de regio iliaca (rechts). De afb. 164b en c en 164e en f laten enkele planigrafische sneden zien, eveneens vóór en na de bestraling, waarbij opvalt dat de verschillende lymphklieren, waaruit dit pakket is opgebouwd, evenredig kleiner geworden zijn. De verkleining is meer in de breedte dan in de lengterichting opgetreden.

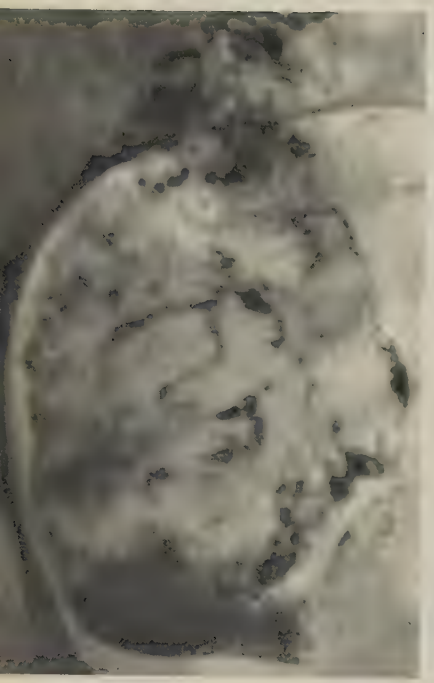
Vierde voorbeeld: patiënt 50, (blz. 121), lijdende aan reticulosarcoom; vnl. paralumbaal zijn pathologische lymphklieren aanwezig. Naar aanleiding van het lymphografisch onderzoek werd patiënt bestraald met Co^{60}. De tumordosis bedroeg 2500 R (f.h.a. 80 cm, 1 veld vóór en 1 veld achter 10 × 14 cm). Patiënt reageerde goed op de bestraling. Afb. 165b laat de resultaten van de bestraling, in vergelijking met afb. 165a (opname, gemaakt vóór de bestraling), zien.

De hierboven besproken patiënten reageerden goed op de bestraling. De controlefoto's tonen duidelijk aan, dat de pathologische lymphklieren aanzienlijk in grootte zijn afgenomen.

AFB. 162 en 163. Patiënt 28: M. Hodgkin. Opname vóór (afb. 162) en na (afb. 163) bestraling. Duidelijke verbetering van het proces.





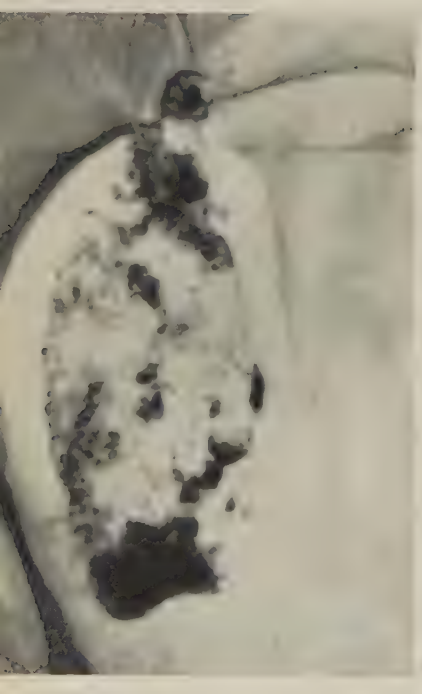


64 a.

164 b.

164 c.

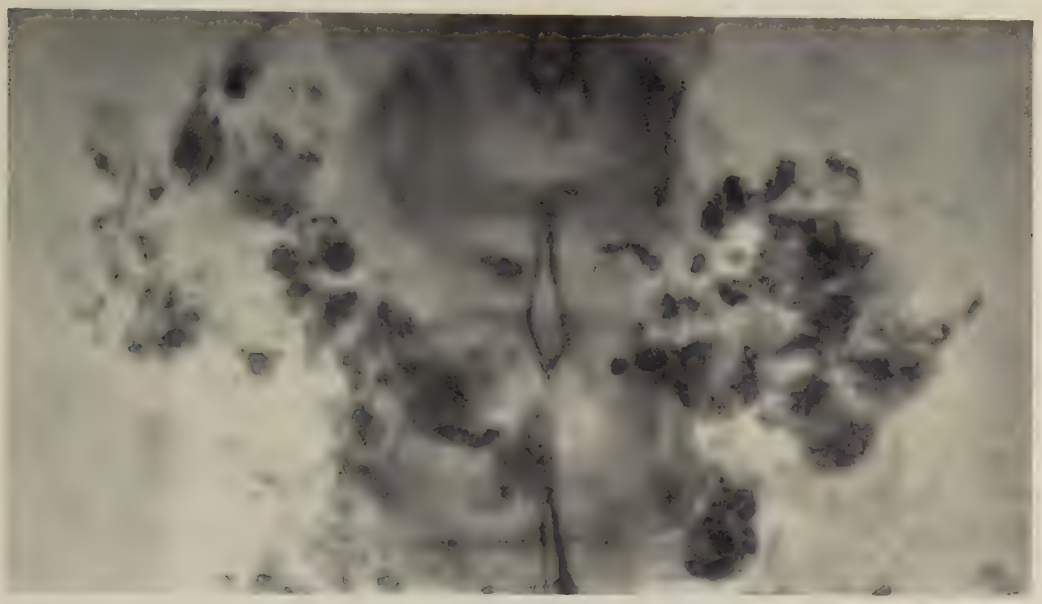
64 d.



164 e.

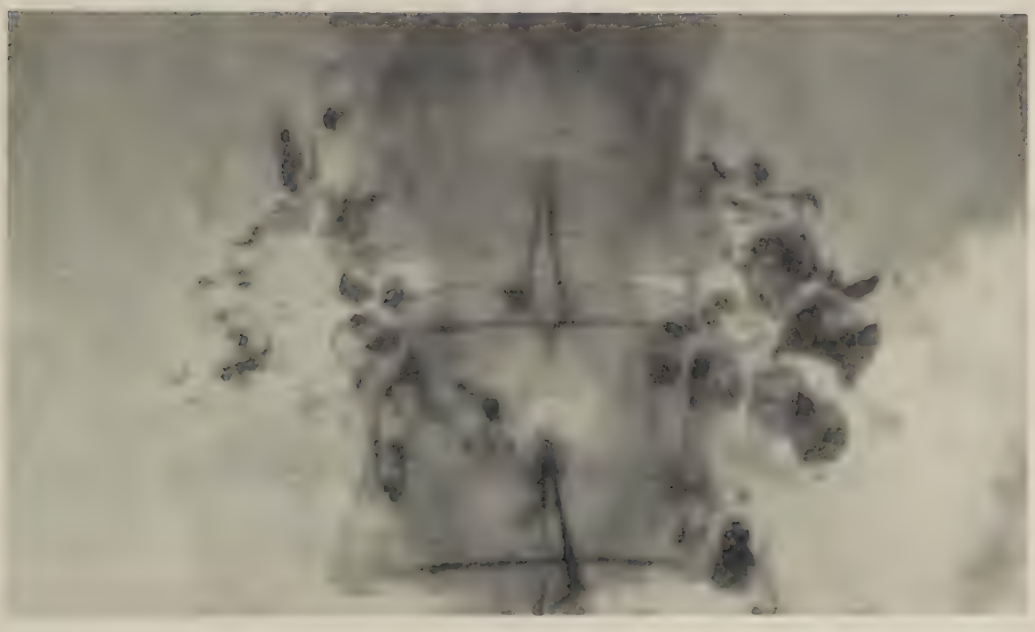
164 f.

AFB. 164 a, b, c, d, e en f. Patiënt 29: M. Hodgkin. Overzichtsopnamen (a en d) laten een duidelijke teruggang van het proces in de sterk vergrote lymphklier zien. Op de planigrafische sneden (b, c, e en f) ziet men dat de vergrote lymphklier uit verschillende lymphklieren is opgebouwd, die evenredig kleiner geworden zijn.



165 a.

165 b.



AFB. 165 a en b. Patiënt 50: reticulosarcoom. Pathologische lymphklieren paralumbaal vóór (afb. 165, a) en na (afb. 165, b) bestraling.

AFB. 166. Patiënt 60: blaascarcinoom. Restopname: een vermeerderd aantal lymphklieren in bekken en abdomen. De lymphklieren zijn vergroot, de randsinussen zijn intact, de inwendige structuur normaal (ontstekingsachtige veranderingen in de lymphklieren).

Bij chirurgische ingrepen kan het lymphogram aanwijzingen geven voor het opstellen van een operatieplan. Wij zullen dit aan de hand van een voorbeeld nader toelichten.

Patiënt 60: man, 35 jaar, had al vele jaren aanvallen in de rechter zij, eveneens bestond haematurie. Patiënt werd in mei 1963 voor algemeen onderzoek opgenomen. Bij rectaal onderzoek werd hoog in het midden een vaste weerstand gevoeld. Op het intraveneuze pyelogram waren aan beide nieren en ureteren geen afwijkingen zichtbaar. Op het cystogram bleek aan de linkerzijde van de blaas een grote onregelmatige uitsparing te bestaan, hetgeen op de aanwezigheid van een grote blaastumor wees. Bij endoscopisch onderzoek werd een grote papillomateuze tumormassa gevonden welke de blaas grotendeels opvulde. De pathologisch-anatomische diagnose na proefexcisie luidde: grotendeels necrotisch materiaal, hoogstwaarschijnlijk afkomstig van een carcinoom. Een lymphografisch onderzoek werd aangevraagd om na te gaan of metastasen in de lymphklieren aanwezig waren. Dit in verband met het al of niet overgaan tot een operatieve ingreep.
Lymphografie d.d. 24-7-1963 (no. 9949)

Contrastvloeistof: lipiodol ultra-fluide.
Hoeveelheid: 11 cc bilateraal.
Injectiesnelheid: 1 cc per 7 min.

Vullingsopnamen:
Bekken en abdomen: geen duidelijke afwijkingen.
Restopnamen, gemaakt na 48 uur:
Op voor-achterwaartse (afb. 166), dwarse en halfzijdelingse opnamen zijn de lymphklieren in bekken en abdomen vergroot. Hun inwendige structuur is normaal, de randsinussen zijn intact.
Röntgendiagnose: de lymphklieren in bekken en abdomen tonen geen voor metastasen verdachte afwijkingen; wel zijn zij vergroot en hebben het aspect van lymphklieren die aangetast zijn door ontsteking, gepaard gaande met hypertrophische veranderingen.

Naar aanleiding van o.a. de bevindingen op het lymphogram werd tot operatie overgegaan. De gehele linker blaashelft werd verwijderd en de linker ureter opnieuw geïmplanteerd in de rest van de blaas. Tevens werd een aantal lymphklieren verwijderd en pathologisch-anatomisch onderzocht. De tumor bleek te bestaan uit een solide groeiend carcinoom; de lymphklieren toonden een reactief ontstekingsbeeld; er werden géén aantastingen door metastasen gevonden.

Het lymphografisch onderzoek bij de hierboven besproken patiënt heeft aangetoond, dat het al of niet aanwezig zijn van metastasen in de lymphklieren van belang kan zijn bij het opstellen van een operatieplan. Bij deze patiënt, bij wie geen pathologische lymphklieren werden gevonden, kon nog tot operatie worden overgegaan.

Om voor de chirurg tijdens operatie het lymphevaatstelsel zichtbaar te maken, kan men chlorophyl aan de te injiceren contrastvloeistof toevoegen, zodat de lymphebanen en -klieren zich groen kleuren (Pomerantz 1963). Bij onze onderzoekingen hebben wij deze kleuring nog niet toegepast.

Door het maken van postoperatieve röntgenopnamen, of nog beter het maken van opnamen tijdens operatie, kan men controleren of de pathologische lymphklieren geëxstirpeerd zijn.

Men vraagt zich af of de techniek van het lymphografisch onderzoek ingeschakeld kan worden bij de behandeling van maligne processen door directe injectie in de lymphebanen of -klieren van chemotherapeutische en radio-actieve stoffen. Hoewel de resultaten nog niet overtuigend genoemd mogen worden zijn verschillende onderzoekers toch optimistisch (Fischer en Zimmerman 1959, Picard en Arvay 1961, Wallace 1962, Chiappa 1963, Seitzman 1963, e.a.).

In de toekomst zal de effectieve waarde voor de therapie nog bewezen moeten worden.

6 *Complicaties*

Talrijke buitenlandse onderzoekers vermelden bij hun onderzoekingen met oliehoudende contrastvloeistoffen slechts lichte complicaties (Prokopec en Kolihova 1958, 1961; Zheutlin en Shanbrom 1958; Sheehan, Wallace en Hreshchyshyn 1961; Picard en Arvay 1961; Arnulf 1961; Rüttimann 1961, 1962; Viamonte 1962; Fischer 1962; Desprez-Curely 1962, 1963 e.a.). Deze kunnen o.a. zijn: na het onderzoek verhoging van de avondtemperatuur, hoofdpijn, slapeloosheid en vaatrupturen. De laatste complicatie kan het gevolg zijn van te snel injiceren van de contrastvloeistof. Alle onderzoekers merken op, dat deze snelheid niet hoger mag zijn dan 1 cc per 5 minuten, daar de druk op de vaatwand dan te groot wordt. Bovendien geeft een te snelle injectie een zo vlugge passage van de contrastvloeistof, dat een te sterke vulling van de ductus thoracicus optreedt, gevolgd door een snelle ontlediging in de vena subclavia. Dit kan aanleiding geven tot het ontstaan van multipele kleine longemboliën, die op de thoraxfoto waarneembaar zijn als kleine vlekjes. Fuchs (1962) meldt twee gevallen van cardiovasculaire collaps en twee gevallen van longinfarct in een serie van 20 patiënten. Zijn injectiesnelheid bedroeg 1 cc per 3 minuten; hiermede was de toelaatbare grens overschreden.

Als locale complicaties moeten genoemd worden: wondinfecties en een enkele maal lymphfistels.

Tot onze spijt hebben wij in de wereldliteratuur geen afdoende verklaring kunnen vinden voor de wijze, waarop het lipiodol uit het lichaam verwijderd wordt. Gezien het jarenlange gebruik in de geneeskunde en de geringe complicaties, die daarbij opgetreden zijn, menen wij deze contrastvloeistof als de tot nu toe meest doelmatige te kunnen beschouwen. Volgens Wallace (1961; 1962) e.a. toont het histologische onderzoek van lymphklieren, die met contrastvloeistof gevuld zijn, in de meeste gevallen een 'vreemd-lichaamreactie', de zgn. lipiodolgranulomen. Deze zouden van voorbijgaande aard zijn en restitutio ad integrum zou optreden.

EIGEN ONDERZOEK

Bij onze onderzoekingen traden slechts lichte complicaties op. Hun aard in onderste en bovenste extremiteiten was zo verschillend, dat wij hen in twee groepen zullen behandelen.

I. Complicaties, die zich kunnen voordoen bij het onderzoek der onderste extremiteiten, bekken, abdomen en ductus thoracicus:

a. verhoging van de temperatuur;
b. algehele malaise;
c. multipele kleine longembolieën;
d. wondinfecties en verlate wondgenezing;
e. lymphoedeem;
f. vaatrupturen.

Bij 35 patiënten werd na het onderzoek verhoging van de avondtemperatuur tot 38°C gevonden; bij 7 patiënten bleef de temperatuurverhoging een dag aanhouden. Bij 18 der onderzochte patiënten werd een algehele malaise waargenomen. Het optreden van multipele kleine longembolieën is als een fijnkorrelige tekening op de thoraxfoto zichtbaar. Na 1 à 2 dagen toonde de thoraxfoto weer een normaal beeld. Bij 4 patiënten verliep dit proces zonder klinische symptomen; één patiënte begon tijdens het onderzoek te klagen over benauwdheid en pijn in de borst. Bij haar was ongemerkt een grote hoeveelheid contrastvloeistof (± 20 cc) via een lymphatico-veneuze verbinding in de regio iliaca door de grote venen direct naar de longen getransporteerd. Zij werd opgenomen en behandeld met prednison en heparine. Na drie dagen was het beeld op de thoraxfoto normaal. Patiënte werd de vierde dag in goede toestand ontslagen. Naar aanleiding van dit geval hebben wij onze methode van onderzoek herzien en maken wij na het injiceren van 8-9 cc contrastvloeistof één voor-achterwaartse röntgenopname van bekken en abdomen om een eventuele lymphatico-veneuze verbinding in de regio iliaca te onderkennen. Bij gebruik van meer dan 26 cc contrastvloeistof was de stippeltekening op de thoraxfoto altijd aanwezig, bij 20 cc of minder nooit.

Bij 5 patiënten ontstonden wondinfecties en trad verlate wondgenezing op. Hoofdzakelijk kwam dit voor bij patiënten met lymphoedeem (3×). Bij één patiënte ontstond na bilaterale injectie een oedeem van de voetrug aan de linkerzijde, dat tot heden is blijven bestaan. Vaatrupturen hebben zich bij onze onderzoekingen niet voorgedaan.

Volledigheidshalve melden wij een nog niet in de literatuur genoemde complicatie, direct na de injectie van Patent blue violet in de voeten ontstaan. Op onverklaarbare wijze verspreidde de kleurstof zich over de hele lichaamshuid, zelfs de oogleden waren gezwollen en gekleurd. Na behandeling met phenergan verdween de kleuring na enige uren en kon het lymphografische onderzoek voortgang vinden.

De hierboven besproken complicaties zijn in tabel XIII (pag. 160) samengevat.

II. Complicaties, die zich kunnen voordoen bij het onderzoek der bovenste extremiteiten, axillaire en subclaviculaire streek. Deze zijn:

a. verhoging van de temperatuur;
b. algehele malaise;
c. multipele kleine longembolieën;

AFB. 167. Ruptuur van een lymphevat.

TABEL XIII

Onderste extremiteiten (aantal patiënten 85)

Temperatuurverhoging	's avonds na het onderzoek	35×
	gedurende 1 tot 2 dagen	7×
Algehele malaise gedurende één dag		18×
Multipele kleine longemboliën	zonder klinische symptomen	4×
(bij eerste 30 patiënten)	met klinische symptomen	1×
Wondinfectie, verlate wondgenezing		5×
Lymphoedeem		1×
Vaatrupturen		—

d. wondinfecties met pijnlijk gezwollen arm;
e. erysipelasachtige ontsteking over de gehele arm;
f. lymphoedeem;
g. vaatrupturen.

Bij 8 patiënten, bij wie een normale afvloed via de axillaire lymphklieren bestond, traden complicaties zoals temperatuurverhoging, algehele malaise, wondinfecties of kleine longembolieën niet op. Bij de eerste twee patiënten uit deze groep ontstonden wel vaatrupturen (afb. 166). De inspuitsnelheid bedroeg 1 cc per 8 minuten. Deze bleek te hoog te zijn en veroorzaakte bovendien uittreding van de contrastvloeistof in het omgevende weefsel van de lymphklieren in de okselholte (afb. 167). Deze lymphklieren werden volkomen gemaskeerd en waren daardoor niet te beoordelen. Bij een inspuitsnelheid van 1 cc per 15 minuten traden deze verschijnselen niet meer op.

Na mamma-amputatie met uitruiming van oksel en subclaviculaire lymphklieren had het lymphografische onderzoek van de arm als gevolg, dat vele complicaties zoals temperatuurverhoging, wondinfecties, pijnlijke en gezwollen arm optraden. Twee patiënten toonden een erysipelasachtige ontsteking over de gehele arm, gepaard gaande met jeuk. Bij één patiënt ontstond een maandenlang durend lymphoedeem. Traden geen complicaties op, dan bestond een goede afvloed van de lymphe via collaterale lymphebanen in de oksel. De afvloedbelemmering van de oliehoudende contrastvloeistof moet gezien worden als oorzaak van vele complicaties. Het is zeer wel mogelijk, dat het veel dunnere kaliber der lymphebanen van de arm een belangrijke factor is bij het ontstaan van complicaties, die zich in het been niet voordoen.

Wordt een afvloedbelemmering verwacht o.a. na mamma-amputatie met verwijdering van axillaire en subclaviculaire lymphklieren, dan is het aan te bevelen geen oliehoudende, doch waterige contrastmiddelen bij het lymphografische onderzoek te gebruiken. Het gaat hier immers alleen om het zichtbaar maken van een eventuele stop in de lymphebanen.

De complicaties, die zich kunnen voordoen bij de bovenste extremiteiten, zijn samengevat in Tabel XIV.

TABEL XIV

Bovenste extremiteiten (aantal patiënten 15)

	Oksel en subclaviculaire klieren	
	aanwezig bij 8 patiënten	niet aanwezig bij 7 patiënten
Temperatuurverhoging	–	6×
Algehele malaise	–	6×
Multipele kleine longembolieën	–	–
Pijnlijk gezwollen arm	–	3×
Erysipelasachtige ontsteking met jeuk	–	2×
Lymphoedeem	–	1×
Wondinfecties, verlate wondgenezing	–	2×
Vaatrupturen	2×	–

AFB. 168. Uittreden van de contrastvloeistof in het omgevende weefsel van een lymphklier.

Samenvattend kan gesteld worden, dat de volgende punten van belang zijn:

1. Het bedacht zijn op eventuele lymphatico-veneuze verbindingen, zodat het injiceren van de contrastvloeistof tijdig gestaakt kan worden.
2. Het niet te snel injiceren van de contrastvloeistof; voor de onderste extremiteiten 1 cc per 5-10 minuten, voor de bovenste 1 cc per 15 minuten.
3. Het gebruiken van waterige contrastvloeistoffen bij het zichtbaar maken van het lymphevaatstelsel van de bovenste extremiteiten, wanneer de axillaire en subclaviculaire lymphklieren geëxstirpeerd zijn.

Als contra-indicaties voor het verrichten van een lymphografisch onderzoek worden genoemd:

a. zéér slechte algemene toestand van de patiënt;
b. idiosyncrasie van de patiënt voor jodium.

Samenvatting

Hoofdstuk 1 geeft een historisch overzicht van de ontdekking en bestudering van lymphebanen en -klieren. Pas na de dertiger jaren werd door talrijke onderzoekers getracht bij de mens lymphebanen en -klieren door indirecte en directe injectie van contrastmiddelen röntgenologisch zichtbaar te maken. Kinmonth bracht in 1952 de grote ommekeer in deze onderzoekingen door subcutaan de kleurstof Patent blue violet (11% oplossing) te injiceren. Door het opnemen van het gekleurde weefselvocht werden de lymphevaten zichtbaar, waarna punctie en directe injectie met contrastmiddelen mogelijk werden. Aanvankelijk waren dit waterige contrastmiddelen, die het nadeel hadden vluchtige beelden te geven. Bovendien gelukte het hiermede niet lymphebanen en -klieren proximaal van het bekken zichtbaar te maken. Sinds enige jaren maken de meeste onderzoekers gebruik van oliehoudende contrastmiddelen die deze bezwaren niet hebben.

In hoofdstuk 2 wordt de anatomie van het lymphevaatstelsel behandeld, voor zover die voor de lymphografie van belang is. Met name worden de anatomie van de onderste extremiteiten, het bekken, het abdomen, de ductus thoracicus, de bovenste extremiteiten, de axillaire en de subclaviculaire streek besproken.

In hoofdstuk 3 wordt de door ons toegepaste techniek beschreven. Door het steeds weer aanbrengen van verbeteringen menen wij een eigen techniek ontwikkeld te hebben, die in de praktijk bewezen heeft aan de eisen, te stellen aan een routineonderzoek, te voldoen. Onze techniek is te splitsen in een chirurgisch-technisch en een röntgenologisch gedeelte. Om het onderzoek zo goed en snel mogelijk te verrichten hebben wij enige instrumenten ontwikkeld. Voor het puncteren van een lymphevat zijn een speciale vaatklem, naald en pincet ontworpen; voor het injiceren van de contrastvloeistof een daarvoor zeer geschikt injectie-apparaat. Met dit apparaat is de snelheid van het injiceren te variëren van 1 cc. per 5 minuten tot 1 cc. per 20 minuten, terwijl een constante druk gewaarborgd wordt. Het röntgenologische onderzoek omvat het maken van vullingsopnamen tijdens het injiceren van de contrastvloeistof en restopnamen na een periode van 24 of 48 uur. Deze restopnamen worden meestal gevolgd door een aanvullend onderzoek, te weten het vervaardigen van planigrammen. De vullingsopnamen dienen ter beoordeling van de lymphebanen, de

restopnamen ter beoordeling van de inwendige structuur van de lymphklieren en de planigrammen ter aanvulling van de restopnamen, indien op deze de structuur van de lymphklieren niet duidelijk te beoordelen is. In de literatuur wordt geen melding gemaakt van het inschakelen van een planigrafisch onderzoek. De techniek van de lymphografie moet naar onze mening voldoen aan de volgende vier voorwaarden:

1. De techniek moet eenvoudig zijn, waardoor het mogelijk is snel en accuraat te werken. Het chirurgisch-technische gedeelte (tot en met het gereed maken voor de injectie) mag niet veel tijd in beslag nemen.
2. Het instrumentarium moet zo eenvoudig mogelijk zijn, zodat b.v. het gebruik van een loupe of binoculair overbodig is.
3. Het is noodzakelijk steriel te werken om wondinfecties te voorkomen.
4. Om optimale resultaten te verkrijgen moet het gehele onderzoek, indien mogelijk, door één persoon geleid worden.

Teneinde het röntgenonderzoek te bekorten hebben wij een vereenvoudigd standaardonderzoek ingesteld.

In hoofdstuk 4 komt het normale lymphogram ter sprake. Aan de hand van vullings- en restopnamen worden de normale loop van de lymphebanen en de ligging van de lymphklieren gedemonstreerd. Het valt hierbij op, dat vele variaties in het lymphevaatstelsel worden aangetroffen.

In hoofdstuk 5 bepalen wij ons vooreerst tot de lymphoedemen van de extremiteiten en de laesies of obstructies van de ductus thoracicus. Vervolgens geven wij een antwoord op de vraag in hoeverre lymphografie van waarde is bij het aantonen, differentiëren en vaststellen van de uitbreiding van de volgende ziekteprocessen: ontstekingsprocessen en maligne processen, zoals M. Hodgkin, reticulosarcoom, chronische lymphatische leucaemie, lymphosarcoom, carcinoom- en seminoommetastasen.

Waar hieronder gesproken wordt over de uit het ondezoek verkregen resultaten, zij vermeld, dat de onderzoekingen hebben plaatsgevonden bij 100 patiënten in de periode van 1 februari tot 15 december 1963.

Achtereenvolgens worden besproken:

1. Differentiëren van primaire en secundaire lymphoedemen der extremiteiten.

De door ons gevonden röntgenologische veranderingen van het lymphevaatstelsel bij primaire en secundaire lymphoedemen komen in grote lijnen overeen met de in de literatuur beschreven afwijkingen. Primaire en secundaire lymphoedemen laten zich op het lymphogram duidelijk differentiëren. De pathologische veranderingen van het lymphevaatstelsel, die bij primair lymphoedeem kunnen optreden, hebben de volgende röntgenologische aspecten: aplasie, hypoplasie, dilatatie en/of varices. Bij secundaire lymphoedemen ondergaan de lymphevaten pathologische veranderingen die op het lymphogram als volgt zichtbaar zijn: naast normale talrijke kleine, soms gekronkelde en variceuze lymphebanen met in enkele gevallen dermal backflow.

Na lymphografisch onderzoek was het mogelijk het aantal klinisch gestelde diagnoses van primair lymphoedeem te verkleinen. Het bleek in die gevallen dat men te maken had met een secundair lymphoedeem waarvan de oorzaak op het lymphogram kon worden aangetoond.

In sommige gevallen van éénzijdig primair lymphoedeem kunnen in het nog gezonde been reeds afwijkingen in het lymphevaatstelsel geconstateerd worden. Lymphografisch zijn deze eerder aan te tonen dan zij zich klinisch manifesteren.

Bij twee patiënten met een röntgenologisch primair lymphoedeem kon een oorzakelijke factor worden aangetoond. Bij één patiënte kon de oorzaak röntgenologisch aangetoond worden, bij de andere patiënt geschiedde dit klinisch. Het vinden van deze oorzakelijke factoren heeft tot gevolg dat wij beide patiënten, ondanks de aanwezigheid van hypoplasie van de lymphevaten in de benen, moesten onderbrengen in de groep secundaire lymphoedemen. Hieruit kan afgeleid worden dat het in de toekomst misschien niet meer mogelijk zal zijn röntgenologisch de primaire en secundaire lymphoedemen te differentiëren. De lymphografie zal zijn waarde behouden bij het opsporen van oorzakelijke factoren voor het ontstaan van een klinisch primair lymphoedeem.

2. Aantonen van laesies of obstructies van de ductus thoracicus, die een chylothorax of een chyloperitoneum tot gevolg hebben.

Geïllustreerd door een voorbeeld wordt aangetoond, dat het lymphografische onderzoek van belang is bij een chylothorax of een chyloperitoneum de juiste plaats van de laesie of obstructie in de ductus thoracicus zichtbaar te maken.

3. Aantonen, differentiëren en vaststellen van de uitbreiding van ontstekingsprocessen, M. Hodgkin, reticulosarcoom, chronische lymphatische leucaemie, lymphosarcoom, carcinoom- en seminoommetastasen.

Lymphklierafwijkingen van benige en maligne aard kunnen in het algemeen gedifferentieerd worden. Geven de pathologische lymphklieren op voor-achterwaartse, dwarse en halfzijdelingse opnamen een onduidelijk beeld, dan is een planigrafisch onderzoek een onmisbaar hulpmiddel gebleken. Het afdrukken van de röntgenopnamen geschiedt met behulp van het logetron. Bij vullingsopnamen moet men letten op passageveranderingen; bij restopnamen op de grootte, het aspect van de randsinus en de inwendige structuur van de lymphklieren.

Het ziektebeeld, dat zich bij het grootste aantal van de door ons onderzochte patiënten voordeed, was M. Hodgkin. Het lymphografische onderzoek heeft aangetoond dat de door M. Hodgkin aangetaste lymphklieren een karakteristiek beeld geven. De verschijningsvormen 'mottig', 'blazig', en een 'combinatie van beide', van de aangetaste lymphklieren waren bij alle onderzochte patiënten hetzelfde. Deze verschijningsvormen waren specifiek, andere werden nimmer aangetroffen Dit leidde bij twee patiënten tot een diagnose, die alléén lymphografisch kon worden gesteld en na obductie pathologisch- anatomisch werd bevestigd.

Van de hierna besproken ziekteprocessen: reticulosarcoom, chronische lymphatische leucaemie, lymphosarcoom, carcinoom- en seminoommetastasen, kregen wij een geringer aantal patiënten te onderzoeken. Bij deze patiënten stond de diagnose klinisch en histologisch vast. Na lymphografisch onderzoek waren de desbetreffende pathologische lymphklierstructuren zo duidelijk en van elkaar verschillend, dat wij toch een differentiële diagnose konden opstellen. Uitgebreid worden de verschijningsvormen van deze pathologische lymphklieren in dit hoofdstuk besproken. De röntgenfoto's en tekeningen op pag. 150 geven een volledig en duidelijk overzicht.

Door het lymphografische onderzoek waren wij in staat localisaties van pathologische lymphklieren in bekken en abdomen nauwkeurig aan te geven, hierdoor kon gerichte therapie mogelijk worden.

Bij het beoordelen van pathologische lymphklieren in de inguinale en de axillaire streek dient men voorzichtig te zijn. Een aantal lymphklieren wordt op het lymphogram niet altijd zichtbaar. Dit wordt aan de hand van één geval toegelicht. Hieruit valt op te maken dat de lymphografie ook beperkingen in zich heeft.

4. Controleren van de gevolgen van radiologische, chemotherapeutische en chirurgische behandeling van maligne processen.

Aangezien de oliehoudende contrastvloeistof maanden lang in pathologische lymphklieren zichtbaar blijft, is het mogelijk door middel van röntgenoverzichtsopnamen contrôle uit te oefenen op de gevolgen van bestraling of behandeling met chemotherapeutica. Dit wordt aan de hand van enkele voorbeelden toegelicht. Bij chirurgische ingrepen kan het lymphogram aanwijzingen geven voor het opstellen van een operatieplan. Door het maken van post-operatieve röntgenopnamen kan men controleren of de pathologische lymphklieren geëxstirpeerd zijn.

In hoofdstuk 6 behandelen wij complicaties, die zich bij het onderzoek kunnen voordoen. Ernstige complicaties traden bij onze onderzoekingen niet op. De meest voorkomende lichte complicatie was verhoging van de temperatuur gedurende korte tijd. Een langzame injectie van contrastvloeistof is noodzakelijk om rupturen van lymphevaten te voorkomen. Bij een lymphatico -veneuze verbinding moet men er op bedacht zijn dat een grote hoeveelheid contrastvloeistof via de grote venen direct naar de longen getransporteerd wordt en derhalve aanleiding kan geven tot het optreden van longemboliën. Evenals buitenlandse onderzoekers zijn wij van mening dat een zeer slechte algemene toestand van de patiënt een contra- indicatie is voor een lymphografisch onderzoek.

Op grond van ons onderzoek mag men concluderen dat toepassing van lymphografie - hoewel nog in het beginstadium - praktische waarde heeft voor diagnostiek en therapie.

Summary

Chapter 1 gives a historical survey of the discovery and study of lymph vessels and lymph nodes. Before the thirties the researchers were not able to make lymph vessels and lymph nodes of human beings roentgenologically visible by means of indirect and direct injection with contrast materials. In 1952 Kinmonth revolutionized these examinations by injecting subcutaneously the dye Patent Blue Violet (11% solution). By absorbing the dyed tissue fluid, the lymph vessels became visible, after which puncturing and direct injection with contrast materials became possible. At first they were watery contrast liquids, which had the drawback that they produced indistinct, transitory pictures. Besides, lymph vessels and lymph nodes could not be made visible proximal to the pelvis by means of these materials. For some years past most researchers made use of oil containing contrast materials that do not present these difficulties.

In chapter 2 the anatomy of the lymphatic system is dealt with, as far as it is of importance for lymphography. Especially the anatomy of the lower extremities, the pelvis, the abdomen, the ductus thoracicus, the upper extremities, the axillary and the subclaviculary region are discussed.

In chapter 3 the technique applied by us is described. By continual improvements we have developed a technique of our own, which has, in practice, proved to meet the requirements of a routine examination. Our technique can be divided into a surgical-technical and a roentgenological part. In order to carry out the examination as efficiently as possible we have developed various instruments. For the purpose of puncturing a lymph vessel, a special vessel clamp, needle and forceps; for injecting the contrast material an injection apparatus very suitable for the purpose. With this apparatus the injection speed can be varied from 1 cc. per 5 minutes to 1 cc. per 20 minutes, a constant pressure being guaranteed. The roentgenological examination comprises the making of 'filling phase' roentgenograms during injection of the contrast liquid and 'remaining phase' roentgenograms after a period of between 24- to 48 hours. These roentgenograms are mostly followed by a supplementary examination, viz. the making of tomograms. The 'filling phase' roentgenograms serve to judge the lymph vessels, the 'remaining phase' roentgenograms to judge the interior structure of the lymph nodes and the tomograms to complete the 'remaining phase' roentgenograms,

should they not clearly show the structure of the lymph nodes. In the literature no mention is made of the application of a tomographic examination. In our opinion the technique of the lymphography has to comply with the following four conditions:

1. The technique must be simple, which makes it possible to work quickly and accurately. The surgical-technical part (up to and including preparation of the injection) must not take too much time.
2. The equipment must be as simple as possible, so that e.g. the use of a magnifier or binocular is superfluous.
3. It is necessary to work sterile to prevent wound infections.
4. In order to get the best results the whole examination should be carried out, if possible, by one person.

In order to shorten the roentgenological examination we have created a simplified standard examination.

In chapter 4 the normal lymphogram is described. With the aid of 'filling phase' and 'remaining phase' roentgenograms the normal course of the lymph vessels and the location of the lymph nodes are demonstrated. It is striking that many variations in the lymphatic system are apparent.

In chapter 5 we restrict ourselves at first to the lymphedemas of the extremities and the lesions or obstructions of the ductus thoracicus. Subsequently we answer the question to what extent lymphography is of value for the demonstration, differentiation and determination of the extension of the following disease processes: inflammatory processes and malign processes, such as M. Hodgkin, reticulosarcoma, chronic lymphatic leukemia, lymphosarcoma, carcinoma and seminoma metastases.

Where results obtained from the examination are discussed below, it may be added that the examinations took place with 100 patients in the period from February 1 until December 15, 1963.

Subsequent discussions were:

1. Differentiation of primary and secondary lymphedemas of the extremities.

The roentgenological changes of the lymphatic system with primary and secondary lymphedemas, found by us, agree, broadly speaking, with the deviations described in the literature. Primary and secondary lymphedemas allow of an easy differentiation on the lymphogram. The pathological changes of the lymphatic system, which may present themselves with primary lymphedema, have the following roentgenological aspects: aplasia, hypoplasia, dilatation and/or varices. With secondary lymphedemas the lymph vessels are subject to pathological changes, which are visible on the lymphogram as follows: beside normal, numerous small, sometimes twisted and varicose lymph vessels with in some cases dermal backflow.

After lymphographical examination it was possible to decrease the number of diagnoses of primary lymphedema that were made clinically. In those cases it appeared that there was question of a secondary lymphedema, the cause of which could be shown on the lymphogram.

In some cases of unilateral primary lymphedema deviations in the lymphatic system can be found in the unaffected leg. Lymphographically they can be shown in an earlier phase than manifested clinically.

In two cases of patients with a roentgenologically primary lymphedema a causal factor could be established. With one female patient the cause could be shown roentgenologically, while with the other patient this was done clinically. The discovery of these causal factors resulted in our classing both patients in the group of secondary lymphedemas, in spite of the presence of hypoplasia of the lymph vessels in the legs. From this it may be inferred that in future it will perhaps no longer be possible to differentiate the primary and secondary lymphedemas roentgenologically. The lymphography will keep its value for the tracing of causal factors for the development of a primary lymphedema.

2. Demonstration of lesions or obstructions of the ductus thoracicus, which result in a chylothorax or a chyloperitoneum. Illustrated by an example it is shown that the lymphographic examination is important in making the exact place of the lesion or obstruction in the ductus thoracicus visible with a chylothorax or a chyloperitoneum.

3. Demonstration, differentiation and determination of the extension of inflammatory processes M. Hodgkin, reticulosarcoma, chronic lymphatic leukemia, lymphosarcoma, carcinoma and seminoma metastases.

Deviations in the lymphnodes of benign and malign nature can generally be differentiated. If the pathological lymph nodes on the anteroposterior, lateral and oblique roentgenograms give a indistinct picture, a tomographical examination appears to be an indispensable expedient.

The printing of the roentgenograms is made with the aid of the logetron. With 'filling phase' roentgenograms attention should be paid to passage changes; with 'remaining phase' roentgenograms to the size, the aspect of the sinus marginalis and the interior structure of the lymph nodes.

The clinical picture that presented itself with the greater part of the patients examined by us, was M. Hodgkin. The lymphographic examination has shown that the lymph nodes affected by M.Hodgkin give a characteristic picture. The phenomena 'motheaten', 'blister-like' and a 'combination of both' of the affected lymph nodes were the same with all patients examined. These manifestations were specific, others were never met with. This led, with two patients, to a diagnosis that could only be made lymphographically and was confirmed after obduction pathologically-anatomically.

Of the disease processes discussed after that: reticulosarcoma, chronic lymphatic leukemia, lymphosarcoma, carcinoma and seminoma metastases, we had a smaller number of patients to be examined. With these patients the diagnosis was an established fact clinically and histologically. After a lymphographic examination the relative pathological nodal structures were so clear and different from each other that we could still make a differential diagnosis. The manifestations of these pathological lymph nodes were discussed in detail in this chapter. The röntgenograms and drawings on pag. 150 give a complete and clear survey.

As a result of lymphographic examination we were in a position to indicate accurately localizations of pathological lymph nodes in pelvis and abdomen, by which a direct therapy was made possible.

When judging pathological lymph nodes in the inguinal and the axillary region one should be careful. A number of lymph nodes does not always become visible on the lymphogram. This was illustrated in one case. From this it may be concluded that the lymphography also has its restrictions.

4. Checking of the consequences of radiological, chemotherapeutical and surgical treatment of malign processes.

As the oily contrast material remains visible in pathological lymph nodes for months, it is possible to check the consequences of radiation or treatment with chemotherapeutic agents by means of roentgenograms only. This is illustrated by some examples. In case of surgical interventions the lymphogram may give indications for making an operation scheme.

By making post-operative roentgenograms it can be checked whether the pathological lymph nodes have been exstirpated.

In chapter 6 we deal with complications that may present themselves with the examination. Serious complications did not occur with our examinations. The most frequent light complication was rise of the temperature during a short time. A slow injection of oily contrast material is necessary to prevent ruptures of lymph vessels. With a lymphatico-venous connection it should be borne in mind that a large quantity of contrast material is transported via the large veins direct to the lungs and may thus cause pulmonary embolisms.

As with foreign researchers we are of opinion that a very bad general condition of the patient is a counter-indication for a lymphographic examination.

On the ground of our examination it may be concluded that the application of lymphography - though still in an initial phase - has practical value for diagnostics and therapy.

Résumé

Le chapitre 1 donne un aperçu historique de la découverte et de l'étude des vaisseaux et ganglions lymphatiques. Ce n'est qu'après les années trente que de nombreux chercheurs se sont efforcés de rendre les vaisseaux et ganglions lymphatiques de l'homme radiologiquement visibles au moyen d'injections indirectes ou directes de produits de contraste. En 1952 Kinmonth apporta un grand changement dans ces recherches en pratiquant des injections sous-cutanées de colorant Patent blue violet (solution de 11%). L'absorption des humeurs de tissus colorées rendait les vaisseaux lymphatiques visibles, ce qui permettait de procéder alors aux ponctions et aux injections directes de produits de contraste. A l'origine, ces produits de contraste étaient aqueux, ce qui présentait l'inconvénient de donner des images se maintenant très peu de temps. De plus, ce procédé ne permettait pas de rendre visibles les vaisseaux et ganglions lymphatiques de la région du bassin. Depuis quelques années la plupart des chercheurs se servent de produits de contraste oléagineux, qui ne présentent pas cet inconvénient.

Le chapitre 2 traite de l'anatomie du système lymphatique, dans la mesure où il est important pour la lymphographie. Il s'agit en particulier de l'anatomie des membres inférieurs, du bassin, de l'abdomen, du ductus thoracicus, des membres supérieurs et des régions axillaire et subclaviculaire.

Dans le chapitre 3 on trouvera décrite la technique que nous appliquons. Grâce à une série de perfectionnements successifs, nous croyons avoir mis au point notre propre technique, qui a prouvé dans la pratique qu'elle répond aux exigences posées par l'examen de routine. Notre technique comprend une partie chirurgicale et technique et une partie radiologique. Afin de pouvoir faire l'examen aussi vite et aussi bien que possible, nous avons mis au point quelques instruments. Pour les ponctions dans vaisseau lymphatique, nous avons créé une pince à pression, une aiguille et une pince spéciales, et un appareil très pratique pour les injections de produits de contraste. Cet appareil permet de faire varier la vitesse d'injection de 1 cc. par 5 minutes à 1 cc. par 20 minutes, tout en garantissant une pression constante. L'examen radiologique consiste à faire un cliché précoce pendant qu'on injecte le produit de contraste et un cliché tardif après une période de 24

à 48 heures. Ces clichés tardifs sont généralement suivis d'un examen complémentaire, à savoir des tomogrammes. Les clichés précoces permettent de juger des vaisseaux lymphatiques, les clichés tardifs permettent de juger de la structure interne des ganglions lymphatiques, et les tomogrammes complètent les données fournies par les clichés tardifs, quand des derniers ne permettent pas de juger clairement de la structure des ganglions lymphatiques. La littérature ne mentionne pas l'examen tomographique. A notre avis la technique lymphographique doit remplir les quatre conditions suivantes:

1. La technique doit être simple, ce qui permet de travailler vite et avec précision. La partie chirurgicale et technique (jusqu'à et y compris la préparation de l'injection) ne doit pas coûter trop de temps.
2. Les instruments doivent être aussi simples que possible afin qu'il ne soit pas nécessaire d'avoir recours à une loupe ni à un binoculaire.
3. Le travail doit se faire de façon stérile, afin d'éviter que la plaie s'envenime.
4. Si l'on veut obtenir les meilleurs résultats possibles il faut que tout l'examen soit dirigé, si possible, par la même personne.

Afin de diminuer la durée de l'examen radiologique, nous avons introduit un examen 'standard' simplifié.

Dans le chapitre 4, il est question du lymphogramme normal. Des clichés précoces et tardifs permettent de montrer quel est le cours normal des vaisseaux lymphatiques et la place des ganglions lymphatiques. Il est intéressant de constater ici que l'on observe de nombreuses variantes dans le système lymphatique.

Au chapitre 5 nous nous occupons en premier lieu des lymphoedèmes des membres, et des lésions ou obstructions du ductus thoracicus. Ensuite nous discutons la valeur de la lymphographie quand il s'agit de dépister, de différencier et d'établir l'extension des processus suivants: processus inflammatoires ou malins, tels que M. Hodgkin, reticulosarcome, leucémie lymphatique chronique, lymphosarcome, métastases du carcinome et du séminome.

Les examens dont les résultats sont discutés plus bas ont été pratiqués sur 100 malades, dans la période comprise entre le 1er février 1963 et le 15 décembre de la même année.

L'étude s'est poursuivie dans l'ordre suivant:

1. Différenciation de lymphoedèmes des membres, primaires et secondaires.

Les altérations radiologiques du système lymphatique que nous avons trouvées dans les lymphoedèmes primaires et secondaires correspondent, dans les grandes lignes aux anomalies décrites dans la littérature. Les lymphogrammes permettent de distinguer très nettement les lymphoedèmes primaires et les secondaires. Les altérations pathologiques du système lymphatique qui peuvent se manifester dans les cas de lymphoedème primaire, présentent les aspects radiologiques suivants: aplasie, hypoplasie, dilatation et/ou varices. Dans le cas de lymphoedèmes secondaires les vaisseaux lymphatiques présentent des altérations pathologiques visibles comme suit sur le lymphogramme: à côté de vaisseaux lymphatiques normaux, on en trouve beaucoup qui sont petits, tordus et variceux, et dans quelques cas on trouve un 'dermal backflow'.

A la suite de l'examen lymphographique, il fut possible de réduire le nombre de cas où le

diagnostic clinique avait été celui de lymphoedème primaire. Il se trouva que l'on avait affaire à un lymphoedème secondaire dont la lymphogramme révélait la cause.

Dans certains cas de lymphoedème primaire unilatéral il arrive que, dans la jambe encore saine, on trouve déjà des altérations du système lymphatique. La lymphographie les révèle avant qu'elles ne se manifestent cliniquement.

Chez deux malades atteints de lymphoedème primaire radiologiquement visible, il fut possible d'en trouver la cause. Chez l'une des malades, c'est le diagnostic radiologique qui l' a révélée, chez l'autre le diagnostic clinique. La découverte des facteurs causes du mal, a eu pour effet de nous faire classer ces deux malades dans le groupe des lymphoedèmes secondaires, malgré la présence d'hypoplasie dans les vaisseaux lymphatiques des jambes. On peut en conclure que l'examen radiologique ne suffit pas pour différencier les lymphoedèmes primaires des secondaires. Mais la lymphographie gardera sa valeur pour dépister les facteurs ayant causé un lymphoedème primaire.

2. Le dépistage de lésions ou d'obstructions du ductus thoracicus entraînant un chylothorax ou un chylopéritoine.

Nous montrons, en illustrant par un exemple, qu'en cas de chylothorax ou de chylopéritoine, l'examen lymphographique permet de voir à quel endroit exactement se trouve la lésion ou l'obstruction du ductus thoracicus.

3. Le dépistage, la différenciation et la constatation de l'extension des processus inflammatoires, M. Hodgkin, réticulosarcome, leucaemie lymphatique chronique, lymphosarcome, et métastases de carcinome ou de séminome.

En général il est possible de différencier les anomalies bénignes ou malignes des ganglions lymphatiques. Si sur les clichés d'avant en arrière, transversaux et à demi obliques, les ganglions lymphatiques pathologiques ne sont pas clairs, l'examen tomographique est indispensables, l'expérience l'a prouvé. L'impression des clichés se fait au moyen de logetron. Pour les clichés précoces, il faut surveiller les changements dus au passage; pour les clichés tardifs, il faut surveiller la grandeur, l'aspect du sinus marginal et la structure interne des ganglions lymphatiques.

Le syndrome qui se présentait dans la plupart des cas examinés est celui de M. Hodgkin. L'examen lymphographique a révélé que les ganglions lymphatiques atteints par ce mal, donnent une image caractéristique. Chez tous les malades examinés, les ganglions lymphatiques atteints ont le même aspect: ils sont bulleux, les lacunes centrales sont irrégulières ou ces deux caractéristiques sont combinées. Ces aspects sont spécifiques, il n'en a, dans aucun cas, été trouvé d'autres. C'est ainsi que chez deux malades, il a pu être établi un diagnostic que seul l'examen lymphographique a permis d'établir, et que l'examen pathologique-anatomique, auquel on procéda lors de l'obduction, a confirmé.

Quant aux processus discutés ensuite: réticulosarcome, leucémie lymphatique chronique, lymphosarcome, métastases de carcinome et de séminome, nous avons examiné un nombre plus réduit de malades atteints de ces maladies. Chez ces malades, le diagnostic clinique et histologique ne laissait aucun doute. L'examen lymphographique avait montré clairement les structures lymphatiques pathologiques, et les différences entre celles-ci qu'il a été possible d'établir quand même un diagnostic différentiel. Les aspects sous lesquels se présentent ces ganglions lymphatiques

pathologiques ont été décrits de façon détaillée dans ce chapitre. Les photos et dessins (pag. 150) en donnent un aperçu clair et complet.

L'examen lymphographique nous a permis d'indiquer avec précision où il y avait des localisations de ganglions lymphatiques pathologiques dans le bassin et l'abdomen, de sorte qu'il a été possible de bien orienter la thérapie appliquée.

La prudence s'impose quand on veut juger des ganglions lymphatiques pathologiques dans la région inguinale ou la région axillaire. Quelques ganglions lymphatiques ne sont pas toujours visibles sur le lymphogramme. C'est ce que nous avons prouvé par un exemple. Il faut en conclure que la lymphographie, elle aussi, a ses limites.

4. Le contrôle des suites des traitements radiologique, chimiothérapeutique et chirurgical des processus malins.

Comme les produits de contraste oléagineux restent visibles pendant des mois dans les ganglions lymphatiques pathologiques, il est possible de contrôler par des radiographies d'ensemble, les suites du traitement aux rayons X ou du traitement chimiothérapeutique. C'est ce que nous illustrons par quelques exemples. En cas d'intervention chirurgicale, le lymphogramme peut fournir des renseignements utiles à l'établissement du programme d'opération. Les radiographies post-opératoires permettent de vérifier si tous les ganglions lymphatiques pathologiques ont été extirpés.

Le chapitre 6 traite des complications qui peuvent se produire au cours de l'examen. Il ne s'est pas produit de complications graves au cours de nos examens. La complication la plus fréquente, et sans gravité, est une élévation de la température, pendant un temps assez court. Il faut injecter lentement le liquide de contraste si l'on veut éviter la rupture de vaisseaux lymphatiques. Là où il y a une communication lymphatico-veneuze, il faut ne pas oublier que les grandes veines transportent directement une grande quantité du liquide de contraste vers les poumons, ce qui peut donner lieu à une embolie pulmonaire.

Avec des chercheurs étrangers, nous sommes d'avis que si l'état général du malade est mauvais, l'examen lymphographique est contre-indiqué.

Nos recherches nous permettent de conclure que l'application de la lymphographie -bien que celle-ci soit encore à un stade initial- a une valeur pratique pour le diagnostic et pour la thérapie.

Literatuur

ACCONCIA, A., La linfangiografia nell 'arto superiore. Atti acad. fisiocritici Siena 13 (1957) 371.

ACCONCIA, A., Technica per la linfangiografia degli arti inferiori. Rass. Ital. chir. med. 6 (1957) 59.

ALLEN, E. V., Lymphedema of the extremities. Arch. int. med. 54 (1934) 606.

ALLEN, E. V., N. W. BARKER and E. A. HINES, Peripheral vascular diseases. London, Saunders, 1946.

ALTMAN, D., W. SHAVER and M. VIAMONTE, Lymphangiography in children. Amer. j. dis. child. 104 (1962) 335.

ARNULF, G., La lymphographie au lipiodol fluide. Lyon chir. 58 (1962) 307.

ARNULF, G., Practical value of lymphography of the extremities. Angiology 9 (1958) 1.

ARNULF, G., Précisions techniques sur la lymphographie des membres. Lyon chir. 53 (1957) 772.

ARNULF, G., The value of lymphography (Ital.) Minerva chir. 16 (1961) 717.

ARNULF, G., R. BENICHOUX, J. LOSSON e.a., Documents expérimentaux et cliniques sur la lymphographie. Mém. acad. chir. 81 (1955) 671.

ARNULF, G., R. BENICHOUX et G. MORIN, Documents expérimentaux et cliniques sur la lymphographie. Presse méd. 62 (1954) 1631.

ARNULF, G., et C. BOELY, Physiopathologie des lymphatiques et du canal thoracique. I. Aspect, fonctionnement, moyens d' étude des lymphatiques normaux et pathologiques. Presse méd. 69 (1961) 2381. II. Les lymphatiques dans les oedèmes chroniques chirurgicaux des membres. Presse méd. 69 (1961), 2505.

ARVAY, N., et J. D. PICARD, L' exploration radiologique des voies lymphatiques. Presse méd. 70 (1962) suppl. nr. 31.

ARVAY, N., et J. D. PICARD, La lymphographie en hématologie. Rev. prat. 12 (1962) 1695.

ARVAY, N., J. D. PICARD et G. MANLOT, Technique de lymphographie abdomino-thoracique. Rev. Franc. étud. clin. biol. 7 (1962) 435.

AVERETTE, H. E., R. C. HUDSON, M. I. VIAMONTE a.o., Lymphangioadenography (lymphography) in the study of female genital cancer. Cancer 15 (1962) 769.

BARTELS, P., Das Lymphgefäszsystem. Bardelebens Handbuch der Anatomie des Menschen. Jena, Fischer, 1909.

BAUM, S., K. M. BRON, L. WEXLER a.o., Lymphangiography, cavography and urography. Comparative accuracy in the diagnosis of pelvic and abdominal metastases. Radiology 81 (1963) 207.

BORTOLOTTI, R., and G. TORELLI, Geciteerd in Tjernberg (1962).

BOTREAU-ROUSSEL, Elephantiasis arabum. Lymphangite éléphantiasique à rechutes. J. chir. 49 (1937) 821.

BOWER, R., D. TZIROS, J. N. DEBBAS a.o., Radiographic studies of the lymphatic system. Surgery 49 (1961) 59.

BRON, K. M., S. BAUM and H. L. ABRAMS, Oil embolism in lymphangiography: incidence, manifestations and mechanism. Radiology 80 (1963) 194.

BRUUN, S., and A. ENGESET, Lymphadenography. Acta radiol. 45 (1956) 389.

BUONO, M. S. DEL, and A. RÜTTIMANN, Lymphographic observations in chronic secondary lymphedema (Ital.). Minerva chir. 17 (1962) 655.

CARLSTEN, A., and T. OLIN, The route of the intestinal lymph to the blood stream. Acta physiol. scand. 25 (1952) 259.

CARVALHO, R., A. RODRIGUES et S. PEREIRA, La mise en évidence par la radiographie du système lymphatique chez le vivant. Ann. d' anat. path. 8 (1931) 193.

CARVALHO, R., A. RODRIGUES et S. PEREIRA, Sur la méthode radiographique de mise en évidence des lymphatiques chez le vivant. J. radiol. électrol. 18 (1934) 180.

CELIS, A., and J. KUTHY, Lymphatics of the thorax. Acta radiol. 38 (1952) 461.

CELIS, A., J. KUTHY and E. DEL CASTILLO, The importtance of the thoracic duct in the spread of malignant disease. Acta radiol. 45 (1956) 169.

CHIAPPA, S., G. GALLI, M. GUARINO e.a. Quelques possibilités de la radiothérapie endolymphatique dans le domaine de la gynécologie. J. radiol. électrol. 44 (1963) 157.

COHEN, L. B., G. NELSON, A. M. WOOD a.o., Lymphangiography in filarial lymphedema and elephantiasis. Amer. j. trop. med. hyg. 10 (1961) 843.

COHEN, R., M. VIAMONTE, E. CYPRESS a.o., Lymphangiography in a patient with chylous ascites. Radiology 81 (1963) 219.

COLLETTE, J. M., Envahissements ganglionnaires inguino-ilio-pelviens par lymphographie. Acta radiol. 49 (1958) 154.

COLLETTE, J. M., Lymphographie expérimentale et clinique. Acta chir. belg. 54 (1955) 607.

COLLETTE, J. M., Technique et résultats de la lymphographie et de la lymphadenographie. Acta cardiol. 16 (1961) 43.

COLLETTE, J. M., et J. LAVIGNE, La classification et les indications opératoires des cancers du col de l' utérus sous l' angle de la lymphadénographie. Lyon chir. 53 (1957) 857.

CUNEO, B., et M. MARCILLE, Topographie des ganglions ilio-pelviens. Bull. mém. soc. anat. Paris 1901, 653.

DALMADY, Z., Orv. hetilap. 36 (1911). Geciteerd door Kaindl. (1960).

DANESE, C., J. M. HOWARD and R. BOWER, Regeneration of lymphatic vessels. Ann. surg. 156 (1962) 61.

DANKMEYER, J., Petite histoire de l' anatomie de Leyde. Leiden, Ydo, 1957.

DARGENT, M., J. L. CHASSARD et D. DARGENT, La lymphographie ilio-pelvienne au lipiodol ultrafluide par voie pédieuse dans le cancer du col utérin. Ann. chir. sept. 1963.

DESPREZ-CURELY, J. P., V. BISMUTH, P. FRON e.a., La lymphographie du membre supérieur dans les affections tumorales malignes. Ann. radiol. 6 (1963) 437.

DESPREZ-CURELY, J. P., V. BISMUTH et A. LAUGIER, L' exploration radiologique des ganglions ilio-lombaires par lymphographie. Nouv. rev. franc. hemat. 2 (1962) 91.

DESPREZ-CURELY, J. P., V. BISMUTH, A. LAUGIER e.a., Accidents et incidents de la lymphographie. Ann. radiol. 5 (1962) 577.

DIERICK, W. S., et P. M. VAN VAERENBERGH, Lymphographie en cancerologie. J. Belge radiol. 46 (1963) 38.

DITCHEK, T., R. J. BLAHUT and A. C. KITTLESON, Lymphadenography in normal subjects. Radiology 80 (1963) 175.

DOS SANTOS FERREIRA, Le système lymphatique de l' estomac et ses voies de drainage pour le thorax. Presse méd. 70 (1962) 950.

FISCHER, H. W., A critique of experimental lymphography. Acta radiol. 52 (1959) 448.

FISCHER, H. W., Lymphography. Radiology 80 (1963) 1002.

FISCHER, H. W., M. S. LAWRENCE and J. R. THORNBURY, Lymphography of the normal adult male. Observations and their relation to the diagnosis of metastatic neoplasm. Radiology 78 (1962) 399.

FISCHER, H. W., and G. R. ZIMMERMAN, Roentgenologic visualization of lymph nodes and lymphatic channels. Amer. j. roentgen. 81 (1959) 517.

FUCHS, W. A., Complications in lymphography with oily contrast media. Acta radiol. 57 (1962) 427.

FUCHS, W. A., and G. BÖÖK-HEDERSTRÖM, Inguinal and pelvic lymphography. Acta radiol. 56 (1961) 340.

FUCHS, W. A., A. RÜTTIMANN und M, S. DEL BUONO, Klinische Indikationen zur Lymphographie. Schweiz. med. Wschr. 89 (1959) 755.

FUCHS, W. A., A. RÜTTIMAN und M. S. DEL BUONO, Zur Lymphographie bei chronischen sekundären Lymphödemen. Fortschritte Röntgenstrahlen 92 (1960) 608.

FÜLLEBORN, H., Filariosen des Menschen. Handbuch der pathologischen Mikroorganismen, Bd. 4 (1929), blz. 1043.

GERGELY, R., Die Bedeutung der Lymphangiographie in der Chirurgie. Chirurg 29 (1958) 49.

GERGELY, R., The roentgen examination of the lymphatics in man. Radiology 71 (1958) 59.

GERGELY, R., and Z. ZSEBÖK, De la lymphangiographie. Press méd. 64 (1956) 2200.

GERGELY, R., Z. ZSEBÖK und M. FÖLDI, Die diagnostischen Anwendungsmöglichkeiten der Lymphangiographie. Fortschritte Röntgenstrahlen 85 (1956) 175.

GILLIES, H., and F. R. FRASER, Treatment of lymphedema by plastic operation. Brit. med. j. (1935) 1, 96.

GOULD, R. J., and B. SCHAFFER, The surgical applications of lymphography. Surg. gynec. obst. 114 (1962) 683.

HEILMAN, R. D., and V. P. COLLINS, Identification of laceration of the thoracic duct by lymphangiography. Radiology 81 (1963) 470.

HERMAN, P. G., D. L. BENNINGHOFF, J. H. NELSON a.o., Roentgenatomy of the ilio-pelvic-aortic lymphatic system. Radiology 80 (1963) 182.

HRESHCHYSHYN, M. M., and F. R. SHEEHAN, Lymphangiography in patients with pelvic cancer and lymphomas. Proc. Am. a. cancer res. (abst.) 3 (1960) 121.

HRESHCHYSHYN, M. M., F. R. SHEEHAN and J. F. HOLLAND, Visualization of retroperitoneal lymph nodes. Lymphangiography as an aid in the measurement of tumor growth. Cancer 14 (1961) 205.

JACKSON, L., S. WALLACE, B. SCHAFFER a.o., The diagnostic value of lymphangiography. Ann. int. med. 54 (1961) 870.

JACKSON, L. G., S. WALLACE and A. WEISS, Chemotherapy by intralymphatic infusion. Cancer 15 (1962) 955.

JACOBSSON, S., Lymphographic changes in lower limbs with varicose veins. Acta chir. scand. 117 (1959) 346-350.

JACOBSSON, S., and S. JOHANSSON, Lymphography in lymphedema. Acta radiol. 57 (1962) 81.

JACOBSSON, S., and S. JOHANSSON, Normal roentgen anatomy of the lymph vessels. of upper and lower extremities. Acta radiol. 51 (1959) 321.

JOB, T. T., Lymphaticovenous communication in the common rat and their signification. Amer. j. anat. 24 (1918) 487.

JOSSIFOW, G. M., Das Lymphgefäszsystem des Menschen. Jena, Fischer, 1930.

JUNGE, W., Zur Frage der Atiologie und Therapie der Elephantiasis der Extremitäten. Dtsch. med. Wschr. 74 (1949) 78.

KAINDL, F., Zur Pathologie der Lymphbanen in menschlichen Extremitäten. Dtsch. med. J. 8 (1957)209.

KAINDL, F., E. MANNHEIMER, L. PFLEGER-SCHWARZ u.A., Lymphangiographie und Lymphadenographie der Extremitäten. Stuttgart, Thieme, 1960.

KAINDL, F., E. MANNHEIMER, L. PFLEGER-SCHWARZ u.A., Zur Frage der 'Hypoplasie' periferer Lymphgefäsze. Radiol. Austriaca 11 (1961) 143.

KAINDL, F., E. MANNHEIMER, P. POLSTERER u.A., Zur Ätiologie von Oedemen in Extremitäten. Zschr. Kreislaufforsch. 46 (1957) 296.

KAINDL, F., E. MANNHEIMER und B. THURNER, Lymphangiographie und Lymphadenographie am Menschen. Fortschritte Röntgenstrahlen 89 (1958) 1.

KENYON, N. M., M. SOTO, M. VIAMONTE a.o., Improved techniques and results of lymphography. Surg. gynec. obst. 114 (1962) 677.

KINMONTH, J. B., Lymphangiography in clinical surgery and particularly in the treatment of lymphedema. Ann. roy. coll. surg. England 15 (1954) 300.

KINMONTH, J. B., Lymphangiography in man. Clin. sc. 11 (1952) 13.

KINMONTH, J. B., and G. W. TAYLOR, Lymphatic circulation in lymphedema. Ann. surg. 139 (1954) 129.

KINMONTH, J. B., G. W. TAYLOR, G. D. TRACY a.o., Primary lymphedema. Clinical and lymphangiographic studies of a series of 107 patients in which the lower limbs were affected. Brit. j. surg. 45 (1957) 1.

KITTREDGE, R. D., S. HASHIM, H. B. ROHOLT a.o., Demonstration of lymphatic abnormalities in a patient with chyluria. Amer. j. roentgen. 90 (1963) 159.

KUNTZEN, H., Die Chirurgie der Elephantiasis. Langenbeck 's Archiv klin. Chir. 158 (1930) 543.

KUNTZEN, H., Die chirurgische Behandlung der Elephantiasis. Erg. Chir. 22 (1949) 431.

LEE, F. C., The establishment of collateral circulation following ligation of the thoracic duct. Bull. John Hopkins Hosp. 33 (1922) 21.

LEENHARDT, P., et R. COLIN, L' adéno-lymphographie 'in vivo'. J. radiol. électrol. 38 (1957) 722.

LEENHARDT, P., et R. COLIN, L' exploration lymphatique in vivo. Presse méd. 65 (1957) 1534.

LEENHARDT, P., R. COLIN et H. POURQUIER, La lymphographie pelvienne. J. radiol 39 (1958) 778.

LEIBER, B., Der menschliche lymphknoten. München, Urban und Schwarzenberg, 1961.

LERICHE, R., Traitement chirurgical des suites éloignées des phlébites et des grands oedèmes non-médicaux des membres inférieurs. Bull. soc. nat. chir. 53 (1927) nr. 5; Gazette des hôpitaux 100 (1929).

MC INDOE, A. H., Chronic edema of the lower limb. Proc. roy. soc. med. 43 (1950) 1043.

MALEK, P., Physiologische, pathologische und anatomische Grundlagen der Lymphographie. IX int. congr. radiol. München, 1959, blz. 384.

MALEK, P., A. BELAN, J. KOLC u.A., Der Ductus thoracius in der Röntgenkinematographie. Fortschritte Röntgenstrahlen 93 (1961) 723.

MALEK, P., A. BELAN, F. KRIEGEL u.A., Lymphangio- und Lymphadenographie der unteren Extremität bei Polyarthritis progressiva. Fortschritte Röntgenstrahlen 92 (1960) 620.

MARCHAL, G., J. BERNARD, N. ARVAY e.a., La lymphographie dans la maladie de Hodgkin. Nouv. rev. franc. hemat. 2 (1962) 4.

MARQUES, R., and L. PEREIRA, Superficial lymphography of the upper extremity (Sp). Angiologia 14 (1962) 106.

MARTORELL, F., Chronical surgical edemas of the lower limbs. Minerva cardioangiol. 3 (1955) 73.

MAY, R. E., and M. BOGASH, Lymphangiography as a diagnostic adjunct in urology. J. urol. 87 (1962) 208.

MENVILLE, L. J., and J. N. ANE, Roentgenographic visualization of lymph nodes and vessels in the human and in laboratory animals, by injection of thorium dioxyde. Proc. Soc. exp. biol. (N. Y.) 30 (1933) 979.

MONTANINI, N., Ricerche sperimentali sulla fisiopatologia dei linfatici. Arch. med. chir. 4 (1935) 5.

MONTEIRO, H., La lymphographie chez le vivant.

Méthode, résultats et applications. Bruxelles méd. 18 (1938) 12.

OLLINGER, P., Rheumatismus nodosus und Elephantiasis. Langenbeck's Arch. klin. chir. 260 (1948) 557.

PAPILLON, J., M. DARGENT et J. L. CHASSARD, La lymphographie au lipiodol ultra-fluide en cancérologie. J. radiol 44 (1963) 397.

PFAHLER, G. E., A demonstration of the lymphatic drainage from the maxillary sinuses. Amer. j. roentgen. 27 (1932) 352.

PICARD, J. D., et N. ARVAY, Lymphographie par produit de contraste liposoluble. Opacification des voies abdomino-aortiques et du canal thoracique. Presse méd. 69 (1961) 20 mei, 144-1.

PICARD, J. D., et G. MANLOT, La lymphographie dans le cancer du testicule (à propos de 30 cas). Ann. radiol. 5 (1962) 565.

POLONSKAJA, R., Ueber den Zusammenhang der Venen mit den Lymphgefäszen der Regio lumbalis bei menschlichen Neugeborenen. Anat. Anz. 78 (1934) 310.

POMERANTZ, M., and A. S. KETCHAM, Lymphangiography and its surgical applications. Surgery 53 (1963) 589.

POMERANTZ, M., and T. A. WALDMANN, Systemic lymphatic abnormalities associated with gastrointestinal protein loss secondary to intestinal lymphangiectasia. Gastroenterology 45 (1963) 703.

PROKOPEC, J., und E. KOLIHOVA, Die Lymphadenographie in der klinischen Praxis. Fortschritte Röntgenstrahlen 89 (1958) 417.

PROKOPEC, J., V. SVAB und E. KOLIHOVA, Lymphographie und Lymphadenographie in der klinischen Praxis. IX int. congr. rad. 1959, München, blz. 408.

ROO, T, DE, Techniek van de lymphografie. J. Belge radiol. 46 (1963) 462.

ROO, T. DE, Lymfatico-veneuze verbinding in de regio iliaca bij primair lymfoedeem, aangetoond door middel van lymfografie. Ned. tijds. geneesk. 108 (1964) 198.

ROO, T. DE, Lymphografie van de arm, met een kritische beschouwing van het gebruik van oliehoudende contrastmiddelen bij het lymphoedeem van de bovenste extremiteiten. J. Belge radiol. 47 (1964) 58.

ROO, T. DE, De differentieel-diagnostische mogelijkheden van de lymphografie. Ned. tijds. geneesk. 108 (1964) 739.

ROO, T. DE, Lymphografie in de praktijk. J. Belge radiol. in druk.

ROO, T. DE, A technical approach to lymphography. Medica mundi in druk.

ROO, T. DE, Een nieuwe puncteernaald voor lymphangiografie. J. Belge radiol. in druk.

ROO, T. DE, Valeur de l' examen tomographique par la lymphadenographie. Ann. radiol. in druk.

ROO, T. DE, Enkele praktische mogelijkheden van lymphografie. Ned. tijds. geneesk. in druk.

ROUVIÈRE, H., Anatomie des lymphatiques de l' homme. Paris, Masson, 1932.

RÜTTIMANN, A., Venographie und Lymphographie. Schweiz. med. Wschr. 92 (1962) 849.

RÜTTIMANN, A., Zur Lymphknotenbeurteilung im Lymphogramm. Radiol. clin. 32 (1963) 456.

RÜTTIMANN, A., und M. S. DEL BUONO, Die Lymphographie mit öligen Kontrastmittel. Fortschritte Röntgenstrahlen 97 (1962) 551.

RÜTTIMANN, A., M. S. DEL BUONO und U. COCCHI, Neue Fortschritte in der Lymphographie. Schweiz. med. Wschr. 91 (1961) 1460.

SAITO, M., Etude sur la lymphographie chez l' homme. Ann. anat. path. 10 (1933) 833.

SAITO, M., Neurographie, Lympho- und Arteriographie und Pneumogastroparietographie. Wien. klin. Wschr. 46 (1933) 827.

SCHAFFER, B., R. J. GOULD, S. WALLACE a.o., The urologic applications of lymphangiography. J. urol. 87 (1962) 91.

SCHAFFER, B., P. R. KOEHLER, C. R. DANIEL a.o., A critical evaluation of lymphangiography. Radiology 80 (1963) 917.

SEITZMAN, D. M., R. WRIGHT, F. A. HALABY a.o., Radioactive lymphangiography as a therapeutic adjunct. Amer. j. roentgen. 89 (1963) 140.

SERVELLE, M., A propos de 2 cas d' éléphantiasis étudiés par lymphographie. Mém. acad. chir. 71 (1945) 142.

SERVELLE, M., A propos de la lymphographie expérimentale et clinique. J. radiol. électrol. 26 (1944/45) 165.

SERVELLE, M., La lymphangiectomie superficielle totale. Traitement chirurgical de l' éléphantiasis. Rev. chir. 85 (1947) 294.

SERVELLE, M., Oedème chronique des membres (phlébites exceptées). Minerva cardioangiol. 3 (1955) 122.

SHDANOW, D. A., Röntgenologische Untersuchungsmethoden des Lymphgefässsystems des Menschen und der Tiere. Fortschritte Röntgenstrahlen 46 (1932) 680.

SHDANOW, D. A., und V. DURMASHKIN, Zur Anatomie und Chirurgie des Ductus thoracicus und zur röntgenologischen Darstellung des lymphatischen Systems. Vestn. Chir. 55 (1938) 246 (Russ.) Ref. Zbl. ges. Radiol. 29 (1939) 488.

SHEEHAN, R., M. HRESHCHYSHYN, R. K. LIN a.o., The use of lymphography as a diagnostic method. Radiology 76 (1961) 47.

STITTS, Diagnosis, prevention and treatment of tropical diseases. Bd. 2 (1945) 1294.

SWANSON, G. E., Lymphangiography in chyluria. Radiology 81 (1963) 473.

TAYLOR, G. W., and J. B. KINMONTH, The lymphatics. In: G. W. Taylor. Recent advances in surgery. London, Churchill, 1959.

TENEFF, S., et F. STOPPANI, A propos de la lymphographie. J. radiol. électrol. 20 (1936) 74.

TENEFF, S., and F. STOPPANI, Osservazioni sulla linfografia. Radiol. med. 21 (1934) 235.

TJERNBERG, B., Lymphography. Stockholm, 1962. Acta radiol. suppl. 214.

TOSATTI, E., Linfatici, linfedemi e linfangiografia dell 'acto inferiore. Gazz. sanit. 28 (1957) 254.

VIAMONTE, M., D. ALTMAN, R. PARKS a.o., Radiographic-pathologic correlation in the interpretation of lymphangioadenograms. Radiology 80 (1963) 903.

VIAMONTE, M., M. B. MYERS, M. SOTO a.o., Lymphography. J. urol. 87 (1962) 85.

WALLACE, S., L. JACKSON and R. R. GREENING, Clinical applications of lymphangiography. Amer. j. roentgen. 88 (1962) 97.

WALLACE, S., L. JACKSON, B. SCHAFFER a.o., Lymphangiograms: their diagnostic and therapeutic potential. Radiology 76 (1961) 179.

WEINBERG, J., and E. M. GREANEY, Identification of regional lymph nodes by means of a vital staining dye during surgery of gastric cancer. Surg. gynec. obst. 90 (1950) 561.

WEISSLEDER, H., Technik und Ergebnisse der Lymphangioadenographie. Röntgenblätter 16 (1963) 289.

WOHLGEMUTH, J., A simple injector for lymphangiography. Radiology 80 (1963) 251.

YOFFEY, J. M., and F. C. COURTICE, Lymphatics, lymph and lymphoid tissue. London, Arnold, 1956.

ZEIDMAN, I., B. E. COPELAND and S. WARREN, Experimental studies on the spread of cancer in the lymphatic system. Cancer 8 (1955) 123.

ZHEUTLIN, N., and E. SHANBROM. Contrast visualization of lymph nodes. Radiology 71 (1958) 702.

ZIEMAN, ST. A., Lymphedema; causes, complications and treatment of the swollen leg. London, Grune and Stratton, 1962.

ZOLOTUKHIN, A., Roentgenologic method of examination of the lymphatic system in man and animals. Radiology 23 (1934) 455.

ZOTHE, H., Zur Pathogenese des Oedems. Dtsch, Arch. klin. Med. 189 (1942) 253.

ZWICKER, M., Zur Klinik und Therapie der Elephantiasis der unteren Gliedmaszen. Langenbeck 's Arch. klin. Chir. 283 (1956) 493.

Stellingen

I. Een lymphografisch onderzoek is van belang bij een zich ontwikkelend lymphoedeem, daar dit het eerste symptoom kan zijn van tumorinfiltraties in lymphklieren.

II. De afwezigheid van blauwgekleurde lymphevaten na injectie van Patent blue violet, impliceert nog niet, dat deze totaal geobliteereerd zijn.

III. Autogene vena verdient de voorkeur boven alloplastische prothesen bij herstel van de arteriele stroombaan distaal van het ligament van Poupart.

IV. Het is mogelijk, dat intra-abdominaal gebruik van gebufferde natriumhypochlorietoplossing de kans op peritoneale implantatiemetastasen doet toenemen.

V. Voor de behandeling van ernstige uterine bloedingen in de gynaecologie en verloskunde is dubbelzijdige onderbinding van de arteria hypogastrica een grote aanwinst.

VI. De orale contraceptie is niet het antwoord op het probleem van de geboortebeperking.

VII. Epithelioidcelgranulomen in een lymphklier kunnen wijzen op de aanwezigheid van een maligne proces in het regionale stroomgebied.

VIII. Proefschriften dienen internationaal geregistreerd te worden om fraude te voorkomen.

'De Telegraaf', 20 augustus 1964.

Stellingen behorende bij het proefschrift van T. de Roo, Lymphografie,
Leiden 1964